

CHAPITRE II : LES MESSAGES AERONAUTIQUES

2.1. GENERALITES

Peu des stations météorologiques à Madagascar rédigent les messages d'observations météorologiques aéronautiques, à part les stations gérées par l'ASECNA Madagascar qui est une agence agréée par l'OACI, sur la fourniture d'une assistance météorologique aéronautique sur la grande île. Celle-ci est due à des nombreux facteurs, comme la non qualification des agents opérationnels à la station, l'indisponibilité des instruments de mesures adéquats à l'observation météorologique aéronautique sur site et beaucoup d'autres raisons. Toutefois, les messages représentent les renseignements météorologiques en surface sur le site aéroportuaire et ses voisinages.

Les noms de code des messages d'observations météorologiques sont « **METAR** » pour les messages correspondants à des observations régulières et « **SPECI** » pour les observations irrégulières.

Ces observations régulières seront effectuées à des intervalles d'une heure ou, s'il en est ainsi décidé par voie d'accord régional de navigation aérienne, à des intervalles d'une demi-heure, comme le cas d'Ivato.

2.2. MESSAGES RÉGULIERS (METAR) ET IRREGULIERS (SPECI)

2.2.1. Définitions

Le nom de code **METAR** correspond au message d'observation établi et communiqué sous forme de messages d'observations régulières *locales* seulement lorsqu'il est destiné à être diffusé à l'aérodrome d'origine (pour les aéronefs à l'arrivée et au départ) ; **METAR** lorsqu'ils sont destinés à être diffusés au-delà de l'aérodrome d'origine.

Le nom de code **SPECI** correspond au message *d'observations météorologiques spéciales pour l'aviation* et ayant rempli les critères d'élaboration.

Une partie prévision de tendance est jointe à un message METAR ou à un message SPECI. [2] [11] [13] [14] [15] [18]

2.3. FORME SYMBOLIQUE

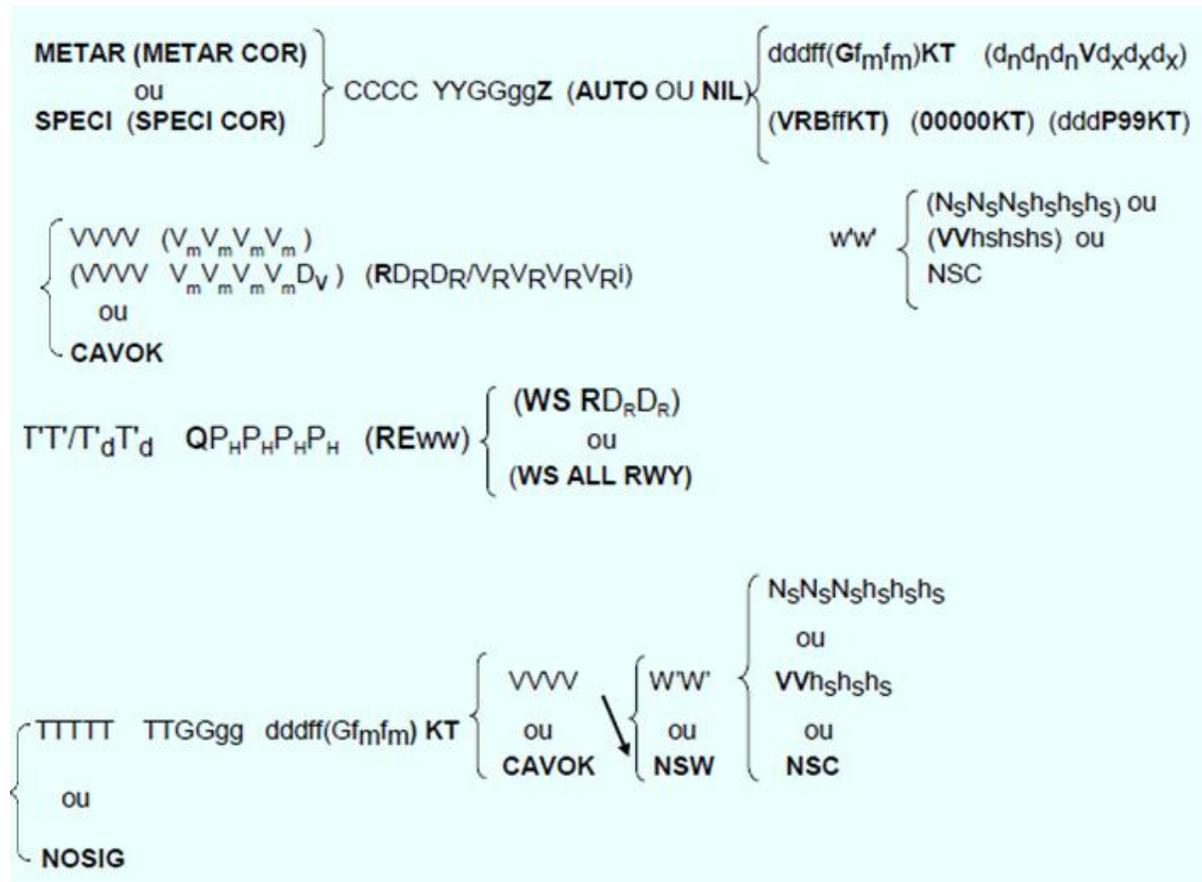


Figure 2 : Formes symboliques du METAR et SPECI

2.4. NOTIONS SUR LES CODES

2.4.1. Partie observation météorologique aéronautique

Dans un **METAR** ou un **SPECI** [2], tous les groupes ne comportent pas le même nombre de caractères. En particulier, lorsqu'une information n'est pas disponible ou qu'un phénomène n'est pas observé, le groupe ou la portion de groupe correspondant(e) est omis(e).

Les groupes entre parenthèses ne sont chiffrés que si leurs conditions de chiffrage sont requises. Les **METAR** et **SPECI** corrigés sont notés respectivement **METAR COR** et **SPECI COR**

YYGGggZ : Groupe Date et heure

Jour du mois (**YY**), Heures (**GG**) et Minutes (**gg**) UTC de l'observation, suivis directement sans espace de l'indicateur littéral **Z**.

AUTO et **NIL** : Indicateur quelconque.

Le mot de code **AUTO** est inséré avant le groupe relatif au vent, pour indiquer qu'il s'agit d'un message contenant des observations entièrement automatiques effectuées sans intervention humaine. Le mot de code **NIL** indique que le message issu d'un système d'observations entièrement automatique, n'est pas disponible.

Groupe vent : dddff(Gfmfm) KT (dndndnVdxdxdx) (VRBffKT) (0000KT) (dddP99KT)

- ddd** : Direction vraie d'où souffle le vent, *moyennée sur les 10 minutes* précédant l'heure de l'observation et arrondie à la dizaine de degrés la plus proche.
- ff** : Vitesse du vent en *nœuds*, moyennée sur les 10 minutes précédant l'heure de l'observation.
- KT** : Indicateur littéral de l'unité de mesure de la vitesse du vent utilisée. Il indique que le nombre qui le précède est une mesure en nœuds de la vitesse du vent.
- G** : Indicateur littéral de la vitesse maximale des rafales de vent.
- F_mF_m** : Vitesse maximale des rafales.

Le groupe **Gf_mf_m** n'est chiffré que si au cours de la période de 10 minutes qui précède l'observation, la vitesse maximale du vent dans les rafales, dépasse la vitesse moyenne de 10KT ou plus.

dndndnVdxdxdx : indiqué lorsque la variation totale de la direction du vent est égale ou supérieure à 60° et inférieure à 180° et que la vitesse du vent est égale ou supérieure à 3KT, les deux directions extrêmes du vent seront indiquées.

VRB : il y a une variation totale de la direction du vent égale ou supérieure à 60° et inférieure à 180° et que la vitesse moyenne est inférieure à 3KT ou lorsque la variation totale de la direction du vent dépasse 180°, ddd est chiffré VRB quelque soit la vitesse.

0000KT : la vitesse du vent est inférieure à 1KT, elle sera indiquée comme étant "*calme*", il est chiffré par 0000, suivi directement, sans espace, de l'abréviation **KT**

dddP99KT : Pour des vitesses du vent égales ou supérieures à 100 nœuds, les groupes **ff** et **fmfm** sont : précédés de l'indicateur **P** et transmis comme suit : **P99KT**.

Visibilité : VVVV (VVVV V_mV_mV_mV_mD_v) (V_mV_mV_mV_mD_v)

VVVV : Valeur de la visibilité dominante qui est la visibilité atteinte ou dépassée dans au moins la moitié du cercle d'horizon ou au moins la moitié de la surface de l'aérodrome; ces zones pouvant comprendre des secteurs contigus ou non.

V_mV_mV_mV_m : Valeur de la visibilité minimale et est indiquée lorsque la visibilité minimale V_mV_mV_mV_m est inférieure à 1 500 m ou à 50% de la visibilité dominante et inférieure à 5000m **VVVV**, **V_mV_mV_mV_m** doivent être indiquées dans le message et lorsque c'est possible, sa direction générale par rapport au point de référence de l'aérodrome au moyen de l'un des huit points de la rose des vents.

D_v : Direction, en rose de huit (N, NE, W, NW, S, SW, E, SE), vers où la visibilité minimale est observée.

Portée Visuelle de piste (RVR) : $RD_R D_R / V_R V_R V_R V_R i$

R : indicateur littéral du groupe des renseignements sur la RVR.

$D_R D_R$: numéro (en rose de 36) d'identification de la piste d'atterrissage à laquelle se rapportent les renseignements sur la portée visuelle de piste.

$V_R V_R V_R V_R i$: Valeur moyenne ($V_R V_R V_R V_R$) et tendance (i) de la portée visuelle de piste calculée sur les 10 minutes précédant l'heure de l'observation. Cette valeur doit être représentative de la zone de toucher des roues de la piste concernée.

Temps présent (ou prévu) : w'w'.

Le code w'w' est utilisé pour le chiffrage de un, deux ou au plus trois phénomène(s) du temps présent pour l'exploitation aéronautique conformément à la Table de code ci-dessous

QUALIFICATIF		PHENOMENES METEOROLOGIQUES		
INTENSITE OU PROXIMITE	DESCRIPTEUR	PRECIPITATIONS	OBSCURCISSEMENT	AUTRES PHENOMENES
- Faible	MI Mince	DZ Bruine	BR Brume	PO Tourbillon de poussière/sable
Modéré	BC Bancs	RA Pluie	FG Brouillard	SQ Grains
	PR Partiel (couvrant une partie de l'aérodrome)		FU Fumée	
+ Forte	DR Chasse-poussière/sable		VA Cendres volcaniques	FC trombe terrestre ou trombe marine
	BL Chasse-poussière/sable		DU Poussière généralisée	
	SH Averse		SA Sable	
VC Au voisinage	TS Orage	GR Grêle (Ø au moins 5mm)	HZ Brume sèche	DS Tempête de poussière
	FZ Se congelant ou surfondu	GS Grésil et/ou neige roulée (Ø moins de 5mm)		

Tableau 16 : Les phénomènes météorologiques

Le terme **VC** signifiant : « Le phénomène n'est pas observé à l'aérodrome mais au-delà dans un rayon de 8 km autour du périmètre de l'aérodrome ».

Groupe des Nuages: $N_5N_5N_5h_5h_5h_5$

$N_5N_5N_5$: Nébulosité aéronautique de la couverture nuageuse en considération.

$h_5h_5h_5$: Hauteur de la base de la couche ou masse nuageuse de nébulosité $N_5N_5N_5$.

CAVOK : "*Ceiling And Visibility OK*", Mot de code pour indiquer que la visibilité horizontale est très bonne et que la couverture nuageuse n'est pas significative pour l'aéronautique.

Le terme **CAVOK** ne doit être utilisé que lorsque les conditions atmosphériques suivantes sont observées simultanément:

- ✓ la visibilité horizontale est supérieure ou égale à 10 km; et visibilité la plus faible non indiquée
- ✓ absence de nuage significatif du point de vue opérationnel
- ✓ pas de phénomène significatif du Tableau de code W'W'.

$N_5N_5N_5h_5h_5h_5$ = **NSC** (**No Significant Cloud** ou pas de nuages significatifs), s'il n'y a pas de nuages significatifs du point de vue opérationnel, ni de restriction relative à la visibilité verticale et si l'abréviation **CAVOK** ne convient pas.

La hauteur de la base des nuages $h_5h_5h_5$ est exprimée en multiple de 30 mètres (100 pieds) jusqu'à 3000 mètres (10 000 pieds) et en multiple de 300 mètres (1 000 pieds) au-dessus.

Température: T'T'/T'dT'd

T'T'/T'dT'd : Groupe de la température de l'air et de la température du point de rosée, mesurées sous abri en bout de piste

Groupe de la pression: QP_H P_H P_H P_H

Q : Indicateur littéral du groupe du QNH.

P_HP_HP_HP_H : Valeur de la pression calculée en dixième d'hectopascal et exprimée dans le message en hectopascal (**hPa**) au moyen d'un nombre de quatre chiffres arrondi par défaut à l'hectopascal entier.

Renseignements Supplémentaires: (REw'w'), (WS RD_RRD_R)

REw'w' : Le temps récent.

WS RD_RRD_R : Le cisaillement de vent.

2.4.2. Partie prévision ou TENDANCE.

TTTT TTGGgg : Groupe de prévision au cours des deux (2) heures à venir.

TTTTT : Désigne l'indicateur d'évolution de la **TENDANCE** : **BECMG, TEMPO, FM, TL, AT**. Si aucun changement significatif n'est prévu au cours de la période de deux heures à venir, **TTTTT= NOSIG**

TTGGgg : Désigne le groupe d'indicateur horaire.

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. La forme symbolique de codification reste la même que précédemment.

2.5. EXEMPLES

METAR & SPECI from FMMI, Antananarivo / Ivato (Madagascar)		
SA	31/07/2017 07:00->	METAR FMMI 310700Z VRB02KT CAVOK 20/19 Q1025 NOSIG=
SA	31/07/2017 06:30->	METAR FMMI 310630Z VRB01KT CAVOK 19/13 Q1025 NOSIG=
SA	31/07/2017 06:00->	METAR FMMI 310600Z 0000KT 9999 FEW020 17/14 Q1025 NOSIG=
SA	31/07/2017 05:30->	METAR FMMI 310530Z 0000KT 9999 FEW017 15/14 Q1025 NOSIG=
SP	31/07/2017 05:12->	SPECI FMMI 310512Z 0000KT 9999 FEW017 15/13 Q1025 NOSIG=
SP	31/07/2017 05:07->	SPECI FMMI 310507Z 0000KT 5000 BR FEW010 15/13 Q1025 NOSIG=
SP	31/07/2017 05:04->	SPECI FMMI 310504Z 0000KT 3000 R29/P1500 BR FEW004 15/13 Q1025 BECMG 5000=
SA	31/07/2017 05:00->	METAR FMMI 310500Z 0000KT 2500 R29/1200 BR FEW004 14/13 Q1025 BECMG 5000=
SP	31/07/2017 04:55->	SPECI FMMI 310455Z 0000KT 1500 R29/0450 BR SCT004 14/13 Q1025 BECMG 5000=
SP	31/07/2017 04:44->	SPECI FMMI 310444Z 0000KT 0900 R29/0500D FG SCT004 13/13 Q1025 TEMPO 0500=
SP	31/07/2017 04:34->	SPECI FMMI 310434Z 06001KT 0900 R29/0700 FG SCT004 12/11 Q1025 TEMPO 0500=

Tableau 17 : Codes METAR/SPECI de la station d'observation météorologique le 31/07/2017 (source OGIMET.COM)

CHAPITRE III : LE TABLEAU CLIMATOLOGIQUE MENSUEL (TCM)

3.1. GENERALITES

Le tableau climatologique mensuel abrégé TCM est le format papier du formulaire d'enregistrement des données climatologiques d'une station météorologique. Afin de respecter, l'art de l'écriture, les chiffres doivent être soignés. Dans une même colonne, les chiffres doivent être alignés les uns au-dessous des autres (les unités sous les unités, les dizaines sous les dizaines etc. [20])

Il est établi au jour le jour suivant les méthodes de stockage précédentes.

3.2. LES DIFFERENTS CONTENUS D'UN TCM

Généralement, un tableau climatologique mensuel comporte 8 pages dont :

- i. La *page N°01* contient les informations techniques sur les installations à la station et le résumé climatologique du mois.
- ii. La *page N°02* affiche le tableau synoptique des précipitations au cours du mois.
- iii. La *page N°03* affiche la durée et la hauteur de précipitations, l'évaporation et les troubles de la visibilité ainsi que les orages et grains observés au cours du mois.
- iv. La *page N°04* affiche les températures de l'air sous abri et du thermomètre mouillé.
- v. La *page N°05* affiche la tension de vapeur de l'eau, l'humidité relative extrême et la pression au niveau de la mer ou l'altitude de la surface en mètre géopotential selon l'altitude de la station.
- vi. La *page N°06* affiche la nébulosité totale journalière, l'insolation, les températures extrêmes au-dessus du sol, la température dans le sol et la pression au niveau du baromètre au cours du mois.
- vii. La *page N°07* affiche les données vents : direction et vitesse, le vent maximal.
- viii. La *page N°08* donne brièvement le résumé du temps.

Elles comportent également en fonction des pages des sommes et des moyennes des données contenues dont les calculs se font à chaque décade dans les stations d'observations non disposant d'outils informatique de gestion.

➤ **Aperçu des pages 1, 2, 3 et 4 :**

ASECNA
DIRECTION DE L'EXPLORATION
MÉTÉOROLOGIQUE

**TABLEAU CLIMATOLOGIQUE
MENSUEL**
(8 observations par jour)

ANNÉE 20... MOIS : ...

Heures d'ouverture de la Station : ... CHEF DE STATION RESPONSABLE : M. ...
STATION : ... LONGITUDE : ...
ETAT : ... ALTITUDE DE LA STATION : ...

Altitude de la caverne de baromètre : ... Cor. Inst^m : ... Cor. Gravité : ...
Renseignements sur les changements d'installation d'équipement de la station : ...

Axe du fuseau horaire de la région à laquelle la station est rattachée : ... méridien.
LORSQU'IL EST MIDI, HEURE DU FUSEAU, IL EST : ... heures légales.

RÉSUMÉ CLIMATOLOGIQUE DU MOIS

Température (en degrés Celsius et dixièmes) :
Moyenne Mensuelle des Minimums : ...
Moyenne Mensuelle des Maximums : ...
Moyenne (T_m + T_{max}) / 2 : ...

Minimum observé : ... date : ...
Maximum observé : ... date : ...
Moyenne quotidienne la plus basse : ... date : ...
Moyenne quotidienne la plus élevée : ... date : ...

Précipitations :
Hauteur d'eau mesurée en mm : ...
Durée totale en heures et dixièmes : ...
Hauteur maximale en 24 heures : ... date : ...
Intensité maximale : ... mm/heure : ... date : ...
Évaporation : hauteur totale en mm : ...
Insolation : durée totale en heures : ...
Vitesse maximale instantanée du vent : ... m/s : ... date : ...

Nombre de jours où les phénomènes suivants ont été observés :

Précipitations	Chués de grêle	Orage de grêle	Excès de température	Brume tardive	Brume matinale	Brume sèche	Chaleur sèche
> 0,1	> 1,0	> 10,0					
1	2	3	4	5	6	7	8

Nombre de vents < 1 m/s : ... Nombre de vents < 2 m/s : ...

CARACTÈRES DOMINANTS DU MOIS :

Figure 3 : Aperçu de la page 1 d'un TCM

Station : ... Mois : ... 20...

TABLEAU SYNOPTIQUE DES PRÉCIPITATIONS
(Pluie, neige, pluie et neige mêlées, grésil, grêle, ...)

DATES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1																							
2																							
3																							
4																							
5																							
6																							
7																							
8																							
9																							
10																							
11																							
12																							
13																							
14																							
15																							
16																							
17																							
18																							
19																							
20																							
21																							
22																							
23																							
24																							
25																							
26																							
27																							
28																							
29																							
30																							
31																							

Figure 4 : Aperçu de la page 2 d'un TCM

DATE	0h à 1h	1h à 2h	2h à 3h	3h à 4h	4h à 5h	5h à 6h	6h à 7h	7h à 8h
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								

CHUÉS DE GRÊLE

DATE : ...

ORAGES et GRAINS
(Orage en début et fin de nuit, orages nocturnes, ...)

DATE : ...

Intensités remarquables :
Valeurs en mm par heure : ...
Durée : ...
Dates : ...

Figure 5 : Aperçu de la page 3 d'un TCM

TEMPÉRATURE DE L'AIR SOUS ABRI
en degrés Celsius et dixièmes

DU THERMOMÈTRE MÉTÉOROLOGIQUE
en degrés Celsius et dixièmes

DATES	0	3	6	9	12	15	18	21	Total	Max.	Min.	Heur.	Max.	Heur.	0	3	6	9	12	15	18	21	
1																							
2																							
3																							
4																							
5																							
6																							
7																							
8																							
9																							
10																							
11																							
12																							
13																							
14																							
15																							
16																							
17																							
18																							
19																							
20																							
21																							
22																							
23																							
24																							
25																							
26																							
27																							
28																							
29																							
30																							
31																							

TOTAL

MOYENNE

Figure 6 : Aperçu de la page 4 d'un TCM

TROISIEME PARTIE

TROISIEME PARTIE : REALISATION DU PROJET

CHAPITRE I : PRESENTATION DU PROJET

1.1. INTRODUCTION

L'étude préalable constitue une étape préliminaire pour la réalisation d'une application. En effet, elle permet d'analyser, d'évaluer et de critiquer le fonctionnement habituel, tout en élaborant la liste des solutions possibles. Dans ce chapitre, on commence par une présentation de la zone d'étude et puis le projet lui-même. Ensuite, on détermine le cahier de charge et les objectifs à atteindre de ce projet. Ainsi, on s'intéresse à l'étude de l'existant et ces critiques et qui va aboutir sur une proposition des solutions possibles.

1.2. PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

Madagascar, s'étendant sur une longueur de 1.650 kilomètres du 12ème degré de latitude Sud, est située presque entièrement dans la zone tropicale. Une arête dorsale montagneuse culminant entre 1.200 et 1.500 mètres d'altitude parcourt l'île du Nord au Sud sur toute sa longueur [10].

La situation géographique, la forme du relief, l'influence maritime et le régime des vents sont les causes des conditions climatiques très variées sur l'île. Pour pouvoir établir une bonne prévision du temps, le Service météorologique locale, représenté par la *Direction Générale de la Météorologie (DGM)* à Madagascar dispose de 26 stations météorologiques d'observations installées partout sur la grande île, dont 4 gérées par l'ASECNA Madagascar.

Le tableau ci-dessous donne les informations relatives à ces stations telles que la latitude, la longitude et l'altitude.

N°	Code OMM	Stations Météorologiques	Latitude	Longitude	Altitude (m)
1	67012	FASCENE NOSSI-BE	13-19S	048-19E	10
2	67017	VOHEMAR	13-22S	050-00E	6
3	67019	ANALALAVA	14-38S	047-46E	105
4	67020	ATSOHIHY	14-53S	047-59E	23
5	67022	ANDAPA	14-39S	049-37E	473
6	67023	SAMBAVA	14-17S	050-10E	5
7	67025	ANTALAHA	14-53S	050-15E	87
8	67027	MAJUNGA	15-40S	046-21E	26
9	67037	BESALAMPY	16-45S	044-29E	38
10	67045	MAEVATANANA	16-57S	046-50E	76
11	67067	AMBOHITSILAOZANA	17-38S	048-30E	780
12	67072	SAINTE-MARIE	17-05S	049-49E	2
13	67073	MAINTIRANO	18-03S	044-02E	23
14	67083	ANTANANARIVO / IVATO	18-48S	047-29E	1279
15	67095	TAMATAVE	18-07S	049-24E	5
16	67107	ANTSIRABE	19-49S	047-04E	1523
17	67113	MAHANORO	19-50S	048-48E	5
18	67117	MORONDAVA	20-17S	044-19E	7
19	67131	MOROMBE	21-45S	043-22E	5
20	67137	FIANARANTSOA	21-27S	047-06E	1115
21	67143	MANANJARY	21-12S	048-22E	5
22	67152	RANOHIRA	22-33S	045-24E	824
23	67157	FARAFANGANA	22-48S	047-50E	8
24	67161	TULEAR	23-23S	043-44E	8
25	67194	FAUX-CAP	25-33S	045-32E	22
26	67197	FORT-DAUPHIN	25-02S	046-57E	8

Tableau 18 : Latitude, longitude et altitude de stations météorologiques nationales opérationnelles à Madagascar

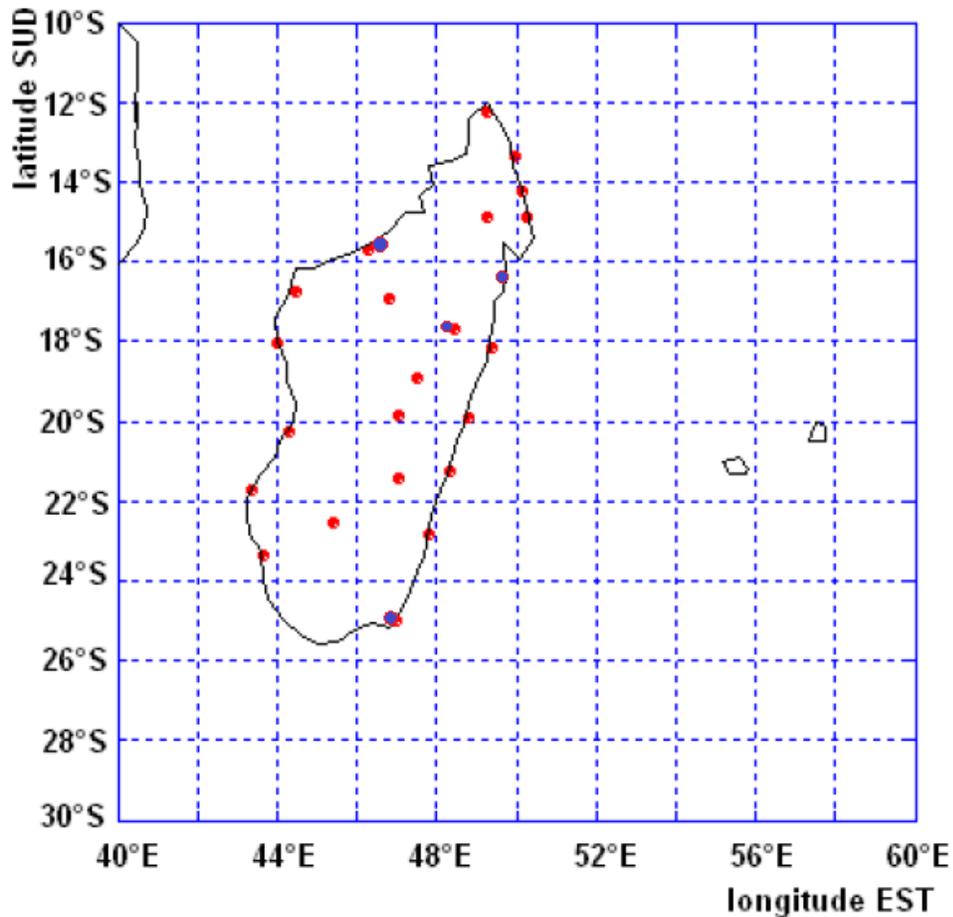


Figure 11 : Répartition des stations météorologiques opérationnelles à Madagascar

1.3. PRÉSENTATION DU PROJET

1.3.1. Qu'est-ce qu'une gestion de données en ligne ?

La **gestion de données en ligne** est définie comme la meilleure solution de gérer à distance les données d'une entreprise, par ailleurs elle permet de faire face à tous les problèmes qui menacent les données informatiques : vol, perte, virus informatiques, erreurs de manipulation, surtension....

La **gestion de données en ligne** est une solution qui s'adresse à tous ceux qui souhaitent conserver des données informatiques en toute sécurité. Il s'agit d'une méthode qui présente de nombreux avantages.

Grâce à notre outil de gestion en ligne nommé « **WEBDStation** », les données des stations d'observations météorologique membres seront sauvegardées et sécurisées, l'automatisation partielle de l'administration technique d'une station d'observation météorologique en surface est effective, notamment les calculs divers, l'élaboration des pièces techniques et la rédaction des messages météorologiques.

1.3.2. L'objectif

L'objectif du projet consiste à développer un outil de gestion en ligne dynamique pour toutes les stations d'observations météorologiques à Madagascar.

L'outil permettra de réaliser les opérations suivantes :

- ✓ Saisir les observations horaires, irrégulières, journalières, hebdomadaires et mensuelles,
- ✓ Calculer les paramètres dérivés de la station quelque soit son altitude,
- ✓ Codifier les messages d'observations météorologiques synoptiques et aéronautiques,
- ✓ Sauvegarder les messages élaborés par les stations,
- ✓ Echanger les messages entre les stations membres,
- ✓ Gérer les observations faites (corriger ou supprimer),
- ✓ Editer et imprimer le TCM ou Tableau Climatologique Mensuel,
- ✓ Gérer les membres : stations et utilisateurs (ajouter, modifier ou supprimer),
- ✓ Visualiser les derniers messages d'observations aux besoins des usagers aéronautiques.

En effet, cet outil en ligne donne aux stations météorologiques ayant la connexion internet de s'inscrire et de bénéficier de toutes les fonctionnalités offertes.

1.3.3. Etude de l'existant

On va voir ci-après deux fabricants et concepteurs des stations d'observations météorologiques automatiques sur le marché international à savoir : *Degrean Horizon* et *VAISALA*. Et puis un logiciel «Station-Soft » utilisé dans les stations synoptiques gérées par l'ASECNA Madagascar actuellement.

1.3.3.1. *DEGREAN Horizon*

C'est une société française, fournisseur des équipements météorologiques et qui a conçu le serveur CAOBS qui est le cœur du système SIOMA (Système Intégré d'Observation Météorologique d'Aérodrome). Il permet l'acquisition, le calcul, l'affichage et l'archivage des données et messages météorologiques nécessaires aux différents intervenants sur un aéroport. [9]

Le CAOBS est un pack équipements-logiciel. Les fonctions du CAOBS permettent d'assurer :

- ✓ L'acquisition et la supervision de données provenant de plusieurs capteurs et station(s) automatique(s),
- ✓ La saisie manuelle de données météorologiques complémentaires (tour d'horizon, messages complémentaires ...),
- ✓ L'élaboration de messages météorologiques normalisés en mode automatique ou manuel (METAR, SPECI, OBSMET),
- ✓ La diffusion des messages élaborés sur différentes voies de transmission,
- ✓ L'enregistrement de l'ensemble des informations (données automatiques, données manuelles, messages, Journal de bord, ...) en base de données,
- ✓ La consultation alphanumérique ou graphique, sur écran et/ou sur imprimante, des données enregistrées,
- ✓ La diffusion de messages vers des équipements spécialisés.

1.3.3.2. VAISALA

C'est aussi une société française, elle est spécialisée dans le secteur d'activité du commerce de gros de fournitures et équipements industriels comme les instruments météorologiques.

VAISALA a conçu le système automatisé d'observations météorologiques (AWOS) VAISALA AviMet qui est un système météorologique aéroportuaire entièrement configurable. **[8]**

Les fonctions de l'AWOS (Automated Surface Observing System) permettent d'assurer, conformément aux normes et recommandations OACI ainsi qu'à la réglementation OMM :

- ✓ Le collecte, traitement et affichage de façon graphique les données météorologiques.
- ✓ La personnalisation de l'Interfaces utilisateur
- ✓ L'observation de l'ensemble de base des paramètres: vitesse et direction du vent, pression barométrique, humidité relative, hauteur des nuages, visibilité horizontale
- ✓ Une Disponibilité et une fiabilité maximales des données garanties par la duplication des unités centrales de données
- ✓ La rédaction des messages suivants définis par l'OACI et l'OMM – METAR et SPECI – MET REPORT et SPECIAL – TAF – SIGMET-AIRMET – GAMET – ADWRNG – SNOWTAM – SYNOP – CLIMAT

Les deux sociétés, comme elles sont toutes les deux fournisseurs des équipements automatiques spécialisés, offrent en même temps les équipements et le logiciel d'installation avec une interface utilisateur pour les exploitants météorologiques.

1.3.3.3. Station-Soft (Station Software)

C'est un logiciel conçu pour faire les calculs automatiques des paramètres dérivés à la station, à partir des paramètres météorologiques de base, relevés aux heures d'observations. Il permet aussi de stocker les données sur l'ordinateur auquel il a été installé.

La majorité des stations d'observations météorologiques implantées à Madagascar ne dispose pas de ces équipements de pointe et de dernier innovation, vu leurs coûts exorbitants qui atteignent des milliards d'Ariary pour une seule station météorologique. Il use ainsi des anciens équipements déjà vétustes et à lecture directe. Sauf la station météorologique aéronautique d'Ivato, gérées par l'ASECNA qui est doté de l'outil de travail du fabricant DEGREAN Horizon. Les autres stations telles que Mahajanga, Toamasina et Taolagnaro ne disposent que du logiciel « *Station-Soft* » pour faciliter les différents calculs et le stockage local. **[25]**

1.3.4. Critiques de l'existant

Le tableau suivant va nous donner les critiques relatives aux stations météorologiques fonctionnelles à Madagascar.

Stations météorologiques gérées par l'ASECNA	Stations météorologiques gérées par la DGM
<p>Station dotée du CAOBS de DEGREAN Horizon : La solution actuelle est une association de logiciel et instruments météorologiques, posant ainsi des problèmes différents, à savoir :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La panne fréquente du système informatique provoquant des fausses valeurs affichées, ✓ Le Redémarrage fréquent du logiciel, ✓ Un Logiciel non mis à jour et installé sur un ordinateur vétuste, ✓ Non-conformité de codification selon la recommandation en vigueur de l'OACI et OMM, ✓ L'indisponibilité de la transmission des messages vers les autres centres externes, ✓ La panne fréquente des capteurs automatiques. <p>Station dotée du « Station-Soft » : Les inconvénients de cet outil sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ L'usage unique pour une seule station, ✓ La présence de bug sur l'application, ✓ L'indisponibilité d'autres options à part les calculs et les stockages des données. 	<p>Tous les travaux se font manuellement, ceux qui engendrent les problèmes suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ L'abondance des documents dans le poste de travail qui peut ralentir les services, ✓ Risque de mélanger les documents, ✓ Erreurs sur la rédaction des messages, ✓ Acheminement des données vers la DGM

Tableau 19 : Critiques relatives aux outils de travail des stations météorologiques gérées ou non pas la DGM

1.3.5. Solutions

Grâce à Internet, de nouvelles perspectives de développement apparaissent pour remédier ces problèmes rencontrés.

La création d'un outil en ligne de gestion des stations météorologiques à Madagascar a pour but de valoriser le rôle de la Météorologie Nationale à Madagascar. L'utilisation d'Internet, comme segment de communication de masse, permet également de baisser des coûts divers et d'autres frais. Avec la transmission à haut débit et la sécurisation augmentée, la fiabilité des produits de sortie, le service de la météorologie peut retrouver la confiance des usagers mais également faciliter les tâches quotidiennes de toutes les stations d'observations météorologiques.

Ce projet, portant le nom « **WEBDStation** » consiste donc à la mise en place d'un outil en ligne doté d'une page web dynamique qui gère les activités dans une station d'observation météorologique.

Cet outil en ligne contient trois interfaces séparées :

- **Partie client 1** : cette interface doit être accessible à n'importe quel internaute visitant l'adresse du site : <http://www.webdstation.mg> (en attente de l'hébergement).
- **Partie client 2** : cette interface doit être accessible seulement aux utilisateurs disposant de login et de mots de passe générés par l'administrateur. Elle permet de faire la saisie de toutes les observations faites en station, de codifier les messages et d'établir le TCM.
- **Partie administrateur** : cette partie disposera la même fonction que celui du client 2. De plus, elle permet de faire la correction des données enregistrées, supprimer les données et gérer les membres et les informations concernant la station.

Ces deux dernières parties disposent d'un menu *déconnexion* pour permettre la sécurité de l'interface ouverte.

1.4. CONCLUSION

A travers le cahier des charges qu'on a cité ci-dessus, on comprend bien que l'outil en ligne sous l'interface web qu'on va réaliser est un site web dynamique mais pour l'implémenter on aura besoin d'une étude conceptuelle afin d'éviter les problèmes existants et atteindre les objectifs visés.