



PROJET D'APPUI INSTITUTIONNEL AUX INSTITUTIONS AFRICAINES DU CLIMAT
(ISACIP/AFRICLIMSERV)

Don FAD n° 2100155016866

Projet N° : P-Z1-CZO-003

DEPARTEMENT VEILLE ET PREVISION METEOROLOGIQUE

STAGE FORMATION ACTION
(24 septembre 2012 au 24 janvier 2013)

RAPPORT DE STAGE
En prévision et interprétation des produits numériques du
temps

présenté par

PEYA Nicole Stelly
Technicienne Supérieure de la Météorologie
à la Direction de la Météorologie Nationale de la Centrafrique
Email : styl_nico@yahoo.fr
Tel(00236) 77.50.25.78/ 77.09.15.29/70.90.96.55

Sous l'encadrement de:

M. Léon Guy RAZAFINDRAKOTO
Chef DVP

SOMMAIRE

ACRONYMES ET ABREVIATIONS	5
REMERCIEMENTS	6
INTRODUCTION	7
I. PHASE THEORIQUE.....	8
II. BULLETINS D'ANALYSE DE LA SITUATION SYNOPTIQUE JOURNALIERE	8
1. LES FRONTS : FIT, CAB, ZCIT.....	8
1.1. Le Front Intertropical (FIT).....	8
1.2. Congo Air Boundary (CAB).....	8
1.3. Zone de convergence Intertropicale (ZCIT).....	8
1.4. Tracer du Front Intertropical (FIT).....	9
1.5. Tracer du Congo Air Boundary (CAB).....	9
1.6. Tracer de la Zone de Convergence Intertropicale (ZCIT).....	9
1.7. Procédure d'envoi du FIT, CAB, ITCZ.....	9
2. LE BULLETIN WEST AFRICA SYNTHETIC ANALYSIS (WASA).....	10
2.1. Tracer de la position du FIT.....	10
2.2. Tracer de la Dépression thermique ou Heat low (HT).....	11
2.3. Tracer de l'AEJ (African Easterly Jet).....	11
2.4. Tracer du TEJ (Tropical Easterly Jet).....	11
2.5. Tracer du Jet Subtropical (STJ).....	11
2.6. Tracer des AEW (African Easterly Waves) ou les Ondes d'EST.....	11
2.7. Tracer des vortex cycloniques de basses couches.....	11
2.8. Tracer des intrusions d'air sec des moyennes latitudes.....	11
2.9. Tracer des thalwegs d'altitudes ou trough.....	11
2.10. Tracer des systèmes convectifs organisés et la convection isolée (MCS).....	11
2.11. Tracer des zones de tempête de sable.....	11
3. LE BULLETIN SOUTHERN AFRICA SYNTHETIC ANALYSIS (SASA).....	12
3.1. Tracer de la position de la Zone de convergence Intertropicale (ZCIT).....	12
3.2. Tracer du Jet Subtropical (STJ) ou Jet d'Ouest Sub Tropical (JOST).....	13
3.3. Tracer des vortex cycloniques de basses couches.....	13
3.4. Tracer des thalwegs ou trough.....	13
3.5. Zone nuageuse.....	13
3.6. Tracer des zones convectives organisées et la convection isolée (MCS).....	13
3.7. Tracer du CAB: Congo Air Boundary.....	13

4. QUELQUES EXEMPLES DES BULLETINS D'ANALYSE DE LA SITUATION SYNOPTIQUE JOURNALIERE PRODUITE LORS DU STAGE.....	14
III. LES BULLETINS DE PREVISION	18
1. LE BULLETIN WEST AFRICA SYNTHETIC FORECAST (WASF)	19
1.1. Tracer de la position du FIT/ ITD.....	19
1.2. Tracer de la Dépression thermique ou Heat low (HT).....	19
1.3. Tracer de l'AEJ (African Easterly Jet).....	19
1.4. Tracer du TEJ (Tropical Easterly Jet).....	19
1.5. Tracer du Jet Subtropical (STJ).....	19
1.6. Tracer des AEW (African Easterly Waves) ou les Ondes d'EST.....	20
1.7. Tracer des vortex cycloniques de basses couches	20
1.8. Tracer des intrusions d'air sec des moyennes latitudes	20
1.9. Tracer des thalwegs d'altitudes ou trough	20
1.10. Tracer des systèmes convectifs organisés et la convection isolée (MCS).....	20
1.11. Tracer des zones de tempête de sable.....	20
2. LE BULLETIN SOUTHERN AFRICA SYNTHETIC FORECAST (SASF)	20
2.1. Tracer de la position de la zone de convergence Intertropicale.....	21
2.2. Tracer du Congo Air Boundary (CAB).....	21
2.3. Tracer du Subtropical Jet (STJ).....	21
2.4. Tracer des vortex cycloniques C.....	21
2.5. Tracer des trough ou thalwegs	22
2.6. Les zones nuageuses	22
2.7. Tracer des zones convectives ou MCS.....	22
3. SEVERE WEATHER FORECASTING (SWF)	22
3.1. Pour repérer les zones des fortes Pluies prévues ($\geq 50\text{mm}$)	23
3.2. Pour repérer les zones de poussière prévues.....	23
3.3. Pour repérer les zones de forte température.....	24
4 FLOOD RISK FORECAST (FRF)	24
5. QUELQUES BULLETINS DE PREVISION PRODUITS LORS DU STAGE.....	24
PROPOSITIONS ET SUGGESTIONS	33
CONCLUSION	34

ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS

C.A.B	: Congo Air Boundary
FIT	: Front Intertropical
FRF	: Weekly Rainfall Forecast
ITCZ	: Intertropical Convergence Zone
ITD	: Intertropical Discontinuity
SASA	: Southern Africa Synthetic Analysis
SASF	: Southern Africa Synthetic Forecast
STJ	: Jet Subtropical
SWF	: Severe Weather Forecasting
WASA	: West Africa Synthetic Analysis
WASF	: West Africa Synthetic Forecast
ZCIT	: Zone de Convergence Intertropicale

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier le Directeur Général de l'ACMAD, Mr. **Alhassane Adama DIALLO** et Mr. **Mohammed KADI**, Coordonnateur du projet ISACIP aussi bien que leur Staff pour la bonne organisation de ce stage de Formation-Action et de l'accueil chaleureux dont j'ai pu bénéficier comme les autres stagiaires.

Je voudrais témoigner ma profonde gratitude et mes sincères remerciements au Chef de Département Veille et Prévision **Mr. Léon Guy RAZAFINDRAKOTO**, pour sa disponibilité à combler de satisfactions mes préoccupations et ma curiosité.

D'un cœur reconnaissant, je remercie infiniment mes encadreurs notamment les Prévisionnistes :

- Mr. **Abdou KASSIMOU**
- Mr. **Abdoulaye ISSOUFOU**
- Mr. **Papa WADE**
- Mr. **Aziz ABEBE**

De leurs disponibilité, simplicité et tolérance à me faire connaître et comprendre la Prévision, leur douceur et patience m'ont permis de m'améliorer et de faire nettement mieux chaque jours.

Je remercie également tout le personnel du Département Informatique et télécommunication et tout le personnel de l'ACMAD pour l'esprit familial et la Bonne collaboration qui à régner entre nous Durant tout mon séjours.

À mes pairs stagiaires, j'adresse aussi mes sincères remerciements et félicitation pour cette bonne entente et l'harmonie malgré la diversité de nos cultures.

A travers ce document, je tiens à témoigner ma profonde gratitude au Directeur de la Météorologie de la Centrafrique, M. **Joël- Urbain TETEYA** qui m'a recommandé pour ce stage.

Enfin, je remercie très sincèrement le Niger qui à bien voulu accueillir, entretenir et préserver en son sein l'ACMAD.

À tout le peuple Nigérien merci pour l'hospitalité et la sécurité sans lesquelles mon séjour n'était possible.

INTRODUCTION

Le présent rapport s'inscrit dans le cadre du stage de Formation-Action organisé par le Centre Africain pour les Applications de la Météorologie au Développement (ACMAD) à travers le projet ISACIP. Le stage se déroule au sein du Département de Veille et Prévision météorologique (DVP) de ladite institution. Ce rapport est une synthèse des activités journalière, hebdomadaires et mensuelle durant quatre la période du 24 septembre 2012 au 24 janvier 2013.

Le but de ce stage est de connaître et mieux maîtriser la Prévision Numérique du temps au moyen des outils et des techniques modernes de prévision du temps à savoir les systèmes **SYNERGIE** et **PUMA 2010** et aussi au moyen des modèles de Prévision Numérique tels que **ARPEGE**, **ARPEGE-TROPIC**, **CEP**, et **UK** qui présentent d'énorme avantage de facilité et rapidité de manipulation tant bien pour l'analyse que pour la prévision du temps. Le stage s'est déroulé comme suit :

Préalablement une remise à niveau en ce qui est de la base théorique était de mise et pour ce plusieurs documents ont été parcourus.

Ensuite pour comprendre les principes dans le cadre pratique j'ai participé à l'élaboration et à la production des bulletins en temps réel effectuée chaque jour par l'ACMAD sous l'encadrement d'un ou de deux prévisionnistes selon le programme afin d'apprécier mon aptitude et ma progression en connaissance des outils et modèles d'analyse et de prévision du temps.

Enfin, une évaluation des bulletins fournis est faite par les encadreurs pour relever les insuffisances et erreurs, cela m'a permis de m'améliorer en conséquence. Le détail du déroulement du stage est présenté dans les pages qui suivent.

I. PHASE THEORIQUE

La revue de la littérature axée sur la révision des notions fondamentales de Météorologie et de la Prévion du temps.

- Spécificités des régions tropicales,
- Forçage radiatif,
- Faiblesse et force de Coriolis aux basses latitudes,
- Climatologie de l'Atmosphère tropicale,
- La mousson Africaine variabilité –modélisation,
- Notion de base de la Modélisation,
- Processus convectifs,
- Processus microphysiques,
- Les alizées,
- Les masses d'airs Tropicale et phénomènes associés,
- Phénomènes associés à la zone de convergence intertropicale.
- Cours virtuel.

II. BULLETINS D'ANALYSE DE LA SITUATION SYNOPTIQUE JOURNALIERE

1. LES FRONTS : FIT, CAB, ZCIT

1.1. Le Front Intertropical (FIT)

Le Front Intertropical est une Zone de convergence des alizés du Nord et ceux du Sud, que l'on matérialise par une ligne suivant certains critères qui sont détaillés ci-dessous, au Sud du FIT, à environ deux cent Kilomètre (200 Km) il se développe le plus souvent des systèmes convectives le FIT on le retrouve au niveau de l'Afrique de l'Ouest et une partie de l'Afrique centrale.

1.2. Congo Air Boundary (CAB)

Un peu plus à l'Est du Congo Démocratique (RDC) une zone de confluence des vents venant du Sud-Est et ceux venant du Nord-Ouest, est matérialisée par une ligne que l'on trace, à l'Ouest de cette zone le plus souvent on a des systèmes convectives.

1.3. Zone de convergence Intertropicale (ZCIT)

Dans l'océan Indien une Zone de convergence des alizés du Nord et ceux du Sud, que l'on matérialise par une ligne suivant la bande nuageuse qui s'y trouve est la zone de convergence intertropicale

1.4. Tracer du Front Intertropical (FIT)

Les paramètres pris en compte pour mieux tracer le FIT sont :

- les observations en surface, le FIT passe au dessus des stations synoptiques ayant une température du point de rosé (Td) supérieure ou égale à 15°Celsius (15°C).
- le FIT loge dans les basses pressions.
- Tenir compte du flux et le vent à dix mètres (10 m).
- Superposer la Td à deux mètres (2m).
- Les régions convectives se situent en dessous du FIT.
- Superposer l'image satellite Infra Rouge 10.8 micromètre (IR10.8µm).

1.5. Tracer du Congo Air Boundary (CAB)

- Le flux et le vent à 850 HPa (Hectopascal).
- Les zones de convections se situent à gauche du CAB.
- Superposer l'image satellite Infra Rouge 10.8 micromètre (IR10.8µm).

1.6. Tracer de la Zone de Convergence Intertropicale (ZCIT)

C'est la zone de convergence entre les vents venant du Nord et ceux venant du Sud elle passe dans le bas géopotential en observé elle passe dans la ceinture des Cumulonimbus (Cb)

- flux et vent à 850 HPa
- Image satellite Infra Rouge 10.8 micromètre (IR10.8µm).

La pratique s'est effectuée sur la machine Retim Synergie (Agadez) dans la salle de prévision.

1.7. Procédure d'envoi du FIT, CAB, ITCZ

- Tracer le FIT, la ZCIT, le CAB en tenant compte des éléments cités ci-dessus.
- Relever les coordonnées du FIT, de la ZCIT, et du CAB suivant la latitude et la longitude (l'oscillation est Nord- Sud pour le FIT et la ZCIT et Ouest – Est pour le CAB).
- Sauvegarder.
- Ouvrir la fenêtre par le script en faisant un clic droit (allez sur New Windows).
- Ecrire fit2htm.sh
- Ouvrir une fenêtre internet (Exit → internet → ok).
- Allez à fenêtre → composeur → ouvrir
- chercher la date du jour à laquelle le fit est émis en anglais « pmfiten »
- remplir les coordonnées relevées ci-dessus ainsi que la date
- copier puis enregistrer
- chercher la date du jour à laquelle le fit est émis en Français « pmfitfr » collé puis enregistrer
- revenir à la fenêtre écrire fit2web.sh valider.

De l'étude de la Mousson Africaine par le Projet AMMA les paramètres Météorologiques pris en compte dans l'établissement du bulletin WASA sont les suivants :

- La position du Front Intertropical (FIT au sol)
- La Dépression Thermique (heat low).
- Le Thalweg d'altitude au Nord du FIT (through à 500 hPa).
- Le jet Tropical d'Est (TEJ à 200 hPa, vent minimum à 35).
- Le jet Subtropical (STJ à 200 hPa, vent minimum à 65 nœuds).
- Le jet Est Africain (AEJ à 600 hPa vent minimum à 25).
- Les ondes d'Est (à 700 hPa).
- Les régions de poussières ou de brumes sèches.
- Les activités convectives au Sud du FIT.
- Vortex (à 850 hPa)

2. LE BULLETIN WEST AFRICA SYNTHETIC ANALYSIS (WASA)

Le WASA, est une carte synthétique d'analyse décrivant le temps qui a prévalu sur l'Afrique Occidentale et qui met en évidence la circulation atmosphérique moyenne régissant le tropique. Ce Bulletin est élaboré à partir d'image satellitaire et des champs d'observation et d'analyses des réseaux de 18h00 la veille et de 60h00 du jour en question.

Les paramètres météorologiques pris en compte dans l'établissement du bulletin WASA sont les suivants :

- La position du Front Intertropical ou Intertropical Discontinuity :(FIT ou ITD)
- La Dépression Thermique ou heat low :(HL)
- Les vortex cycloniques
- Les ondes d'Est ou African Easterly Wave (AEW)
- Le jet Est Africain ou African Easterly Jet (AEJ).
- Le Jet d'Ouest Sub Tropical ou Sub Tropical Jet (STJ)
- Le jet d'Est Tropical ou Tropical Easterly Jet(TEJ).
- Les thalwegs d'altitude ou trough.
- Air sec de moyenne troposphère ou Dry intrusion Air
- Les zones convectives ou MCS/ Lignes de grain
- Les tempêtes de sable ou Sand-Storm.

2.1. Tracer de la position du FIT

- ✓ Le tour d'horizon
- ✓ Vent et flux à 10 mètres ou 925 hPa
- ✓ Pression minimal au sol
- ✓ Image satellitaire IR10.8.

2.2. Tracer de la Dépression thermique ou Heat low (HT)

- ✓ Pression sol seuillée à 1008-1000hPa pour le tracé à 06h00.
- ✓ Pression sol seuillée à 1006-1000hPa pour le tracé de 18h00.

2.3. Tracer de l'AEJ (African Easterly Jet)

- ✓ Vent, flux et force (ff) à 600 hPa seuil du vent supérieur à 25 nœuds.

2.4. Tracer du TEJ (Tropical Easterly Jet)

- ✓ Vent, flux et force (ff) à 200 hPa seuil du vent supérieur à 35 nœuds.

2.5. Tracer du Jet Subtropical (STJ)

- ✓ Vent, flux et force (ff) à 200 hPa seuil du vent supérieur à 45 nœuds pendant la période de Mousson de l'Afrique de l'Ouest et 60 nœuds en Hiver.

2.6. Tracer des AEW (African Easterly Waves) ou les Ondes d'EST.

- ✓ Afficher les lignes de flux et tourbillon absolu à 600hPa ou 700hPa.

2.7. Tracer des vortex cycloniques de basses couches

- ✓ Vent et flux à 850 hPa observer la circulation cyclonique.

2.8. Tracer des intrusions d'air sec des moyennes latitudes

- ✓ On trace seulement les zones d'air sec se trouvant au Sud du FIT en affichant le paramètre Td à 500 hPa, repérer les zones où le gradient horizontal de la Td est maximal (souvent autour de l'isotherme -36°C).

2.9. Tracer des thalwegs d'altitudes ou trough

- ✓ Afficher les paramètres vent et lignes de flux à 500 hPa, le thalweg suit la ligne de flux et en suivant l'axe de maximum de tourbillon absolu.

2.10. Tracer des systèmes convectifs organisés et la convection isolée (MCS)

- ✓ Sur l'image satellitaire IR 10.8 (seuillage -65°C) repérer les zones de convection les plus intenses. Les MCS est représenté comme une zone fermée avec symbole convectif à l'intérieur, pour la convection isolée, seul le symbole des cumulonimbus (sans orage) doit être dessiné.

2.11. Tracer des zones de tempête de sable

- ✓ Afficher les observations ou tour d'horizon (TH), repérer les zones de faibles visibilités (5000 mètres < visibilité < 10000 mètres en ligne discontinue).

- ✓ Sur l'image Satellitaire spécialement paramétrées sur SYNERGIE pour les vents de sable, tracer une zone fermée délimitant a zone de tempête de sable.
- ✓ Afficher le paramètre vent au sol à 10mètre et à 950 hPa, la zone de tempête de sable correspond à la zone de vent forts (≥ 20 kt) sur le Sahara ou sur le Sahel.
- ✓ Sur la carte de Pression mer, la zone de tempête de sable correspond à la zone de resserrement des isobares ou fort gradient de pression Mer.

3. LE BULLETIN SOUTHERN AFRICA SYNTHETIC ANALYSIS (SASA)

Le SASA, est une carte synthétique d'analyse décrivant le temps qui a prévalu sur l'Afrique Australe. Ce Bulletin est élaboré à partir d'image satellitaire et des champs d'observation et d'analyses des réseaux de 18h00 la veille et de 60h00 du jour en question.

Les paramètres Météorologiques prisent en compte dans l'établissement du bulletin SASA sont les suivants :

- La Zone de convergence Intertropicale (**ZCIT**) ou Intertropical Convergence Zone (**ITCZ**)
- Congo Air Boundary (CAB)
- Les vortex cycloniques
- Le Jet d'Ouest Sub Tropical ou Sub Tropical Jet (STJ)
- Les thalwegs d'altitude ou trough.
- Zone nuageuses
- Les zones convectives ou MCS/ Lignes de grain.

3.1. Tracer de la position de la Zone de convergence Intertropicale (ZCIT)

C'est une zone de convergence des masses d'air chaudes et humides provenant des tropiques portées par les alizées. La ZCIT est associées à une convection profonde le balancement saisonnier de la ZCIT dans l'océan Indien est beaucoup plus marqué avec une position qui oscille entre 10°Sud en Janvier et 25°Nord en Juillet.

- Afficher l'image satellitaire IR10.8 pour repérer la ligne de convection sur la région Afrique de l'EST, le canal Mozambique et l'Océan Indien dans laquelle se trouve la ZCIT.
- Superposer les champs de vents et les lignes de flux à 850 hPa, la ZCIT est la ligne de déviation vers l'EST par la force de Coriolis du flux de vent en provenance de l'anticyclone de Mascareignes (Zone de thalweg).
- Sur les champs du géo potentiel à 850 HPa, La ZCIT loge autant que possible dans l'axe du creux barométrique sur la région Afrique de l'EST.

3.2. Tracer du Jet Subtropical (STJ) ou Jet d'Ouest Sub Tropical (JOST)

Le Jet d'Ouest Subtropical est un jet situé vers 200 hPa qui se trouve aussi bien dans l'hémisphère Nord que dans l'Hémisphère Sud, au cours de l'été Austral (Décembre à Février), le JOST se situe, en moyenne climatologique, en dessous de 30°Sud alors qu'en hiver austral (Juin à Août), il remonte au dessous du 30° Sud au niveau de l'Afrique du Sud

3.3. Tracer des vortex cycloniques de basses couches

Vent et flux à 850 hPa observer la circulation cyclonique fermée et repérer le centre du vortex par la lettre C.

3.4. Tracer des thalwegs ou trough

Afficher les champs du vent et lignes de flux à 850 hPa, le thalweg suit la ligne de flux et en suivant l'axe de maximum de tourbillon absolu.

3.5. Zone nuageuse

Il s'agit de déterminer la zone couverte par les nuages. Pour tracer la zone nuageuse, utiliser le critère suivant :

- Afficher l'image Satellitaire **Water Vapor (WV6.2)** (seuillage : 100couleurs) :
- Délimiter la zone couverte par les nuages.

3.6. Tracer des zones convectives organisées et la convection isolée (MCS)

Il s'agit de l'analyse des zones de convection. Pour tracer les zones MCS, utiliser les critères suivant :

- Afficher l'image satellitaire **IR 10.8** (seuillage : $T < - 65^\circ$) : repérer les zones de convections (couleur orange).
- Encercler les zones où se développés les systèmes convectifs organisés.

3.7. Tracer du CAB: Congo Air Boundary

Le Congo Air Boundary est le projeté au sol de la zone de convergence Intertropicale séparant les vents de secteur EST venant de l'Anticyclone de Mascareignes (Océan Indien) et les vents de Secteur Ouest venant de l'anticyclone de Ste Hélène (Océan Atlantique).

- Afficher l'image satellitaire IR10.8, le C.A.B sépare la zone convective couverte par la mousson venant de Ste Hélène de la zone de quasi beau temps couverte par la dorsale de Mascareignes.
- Superposer les champs de vents et flux à 850 hPa : le CAB est la ligne qui sépare les vents de secteur Est et les vents de secteur Ouest.

4. QUELQUES EXEMPLES DES BULLETINS D'ANALYSE DE LA SITUATION SYNOPTIQUE JOURNALIÈRE ET LEURS ÉLÉMENTS

Le Front Intertropical (FIT) ; Congo Air Boundary (C.A.B); zone de convergence Intertropical (ITCZ), du 13 Janvier 2013 à 0600 UTC

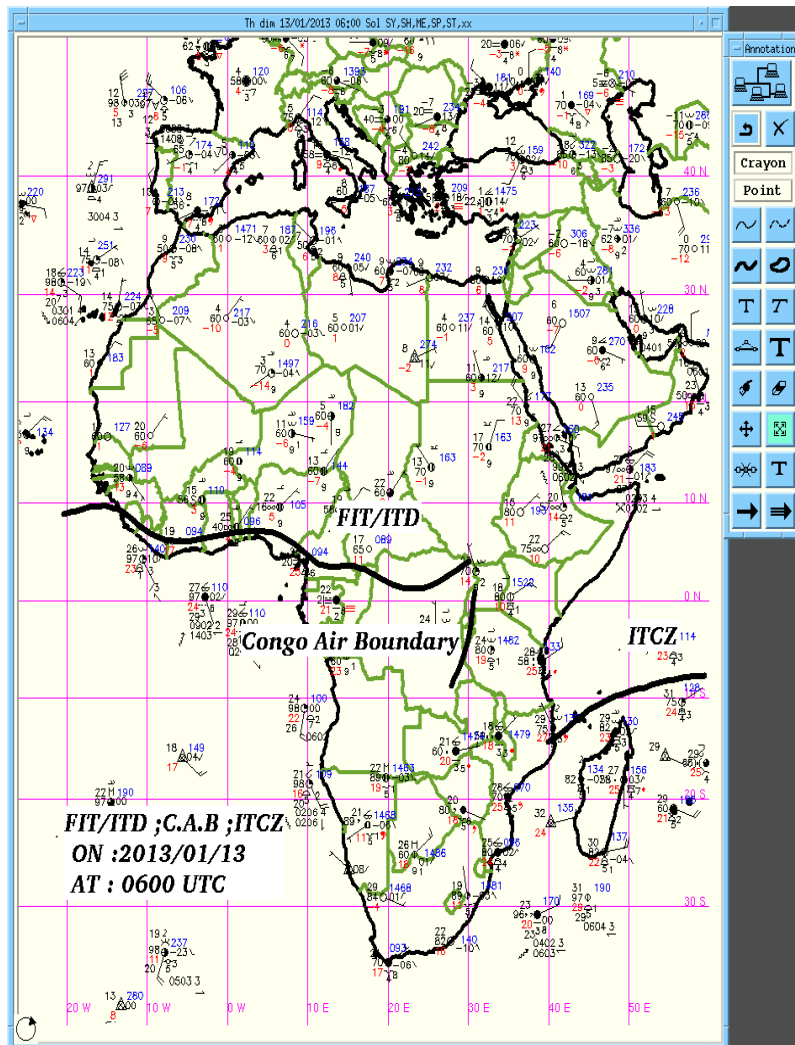
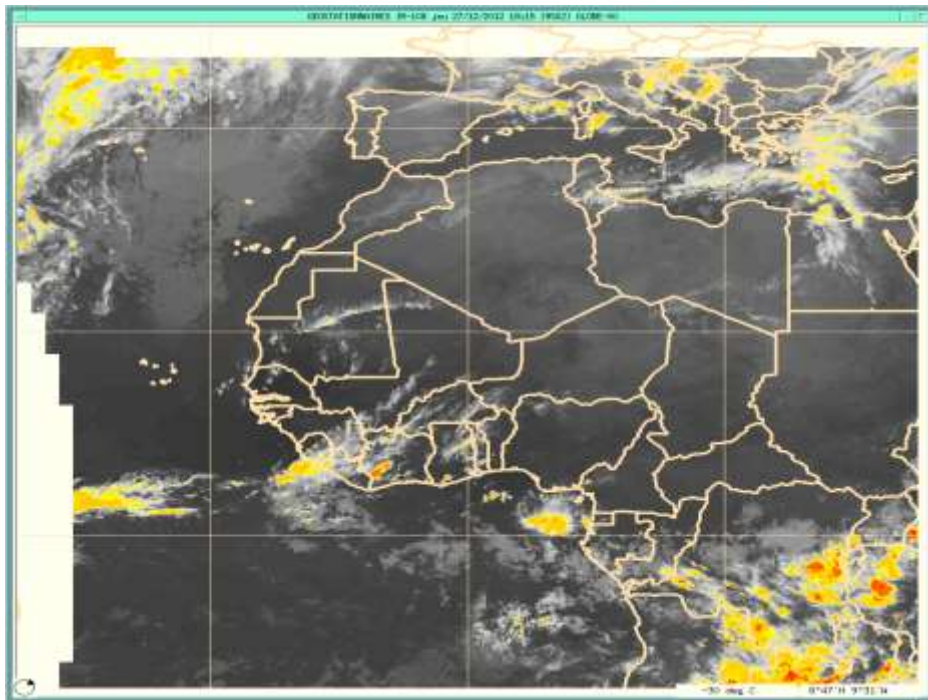


Image satellitaire du 27/12/2012 à 1800 UTC



Analyse synoptique du 27/12/2012 à 1800 UTC (WASA)

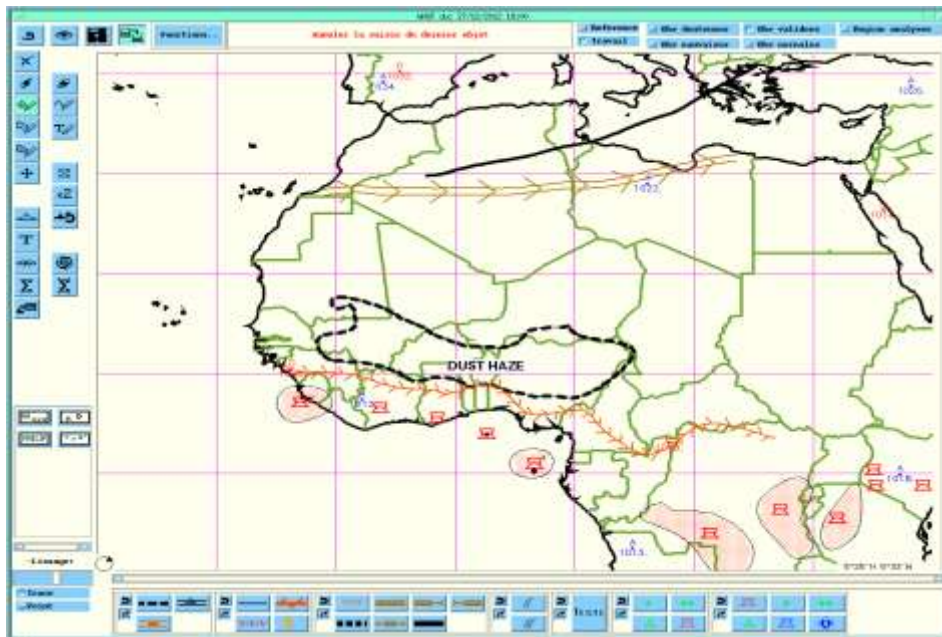
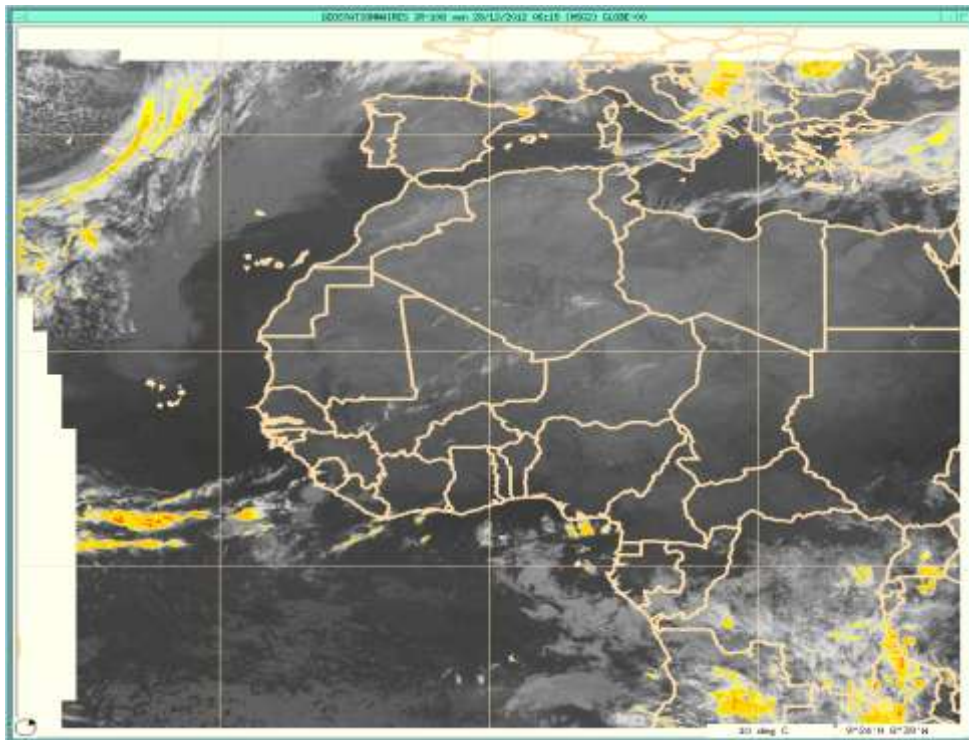
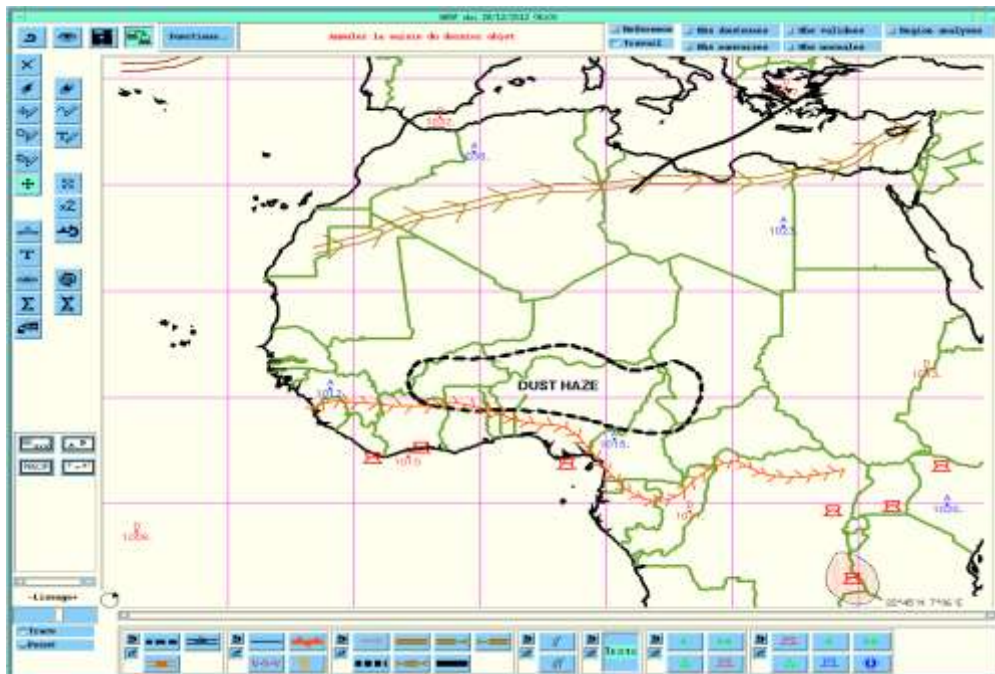


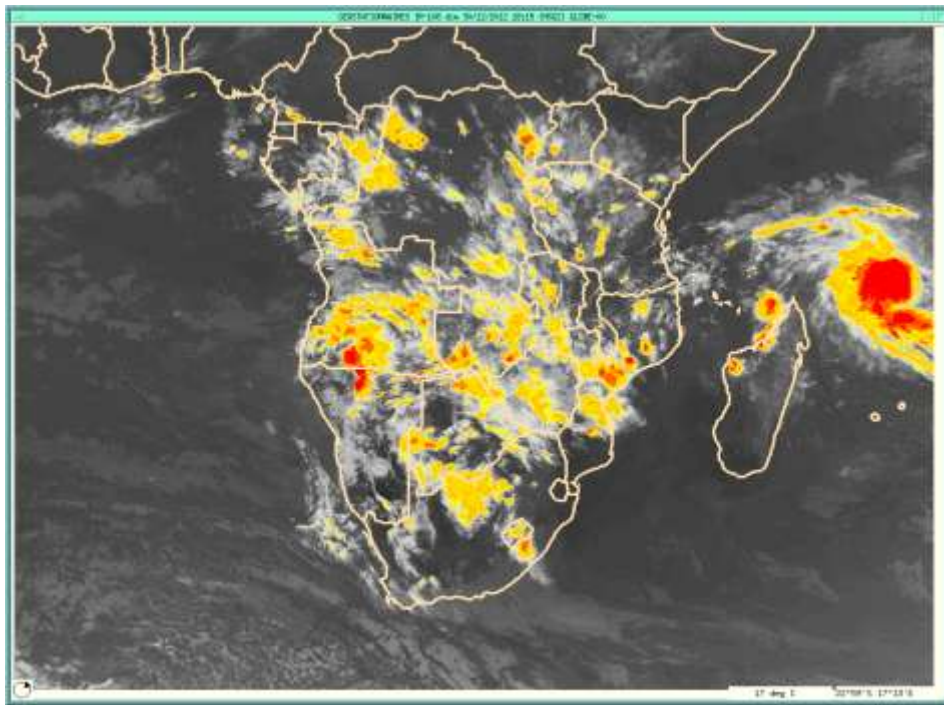
Image satellitaire du 28/12/2012 à 0600 UTC



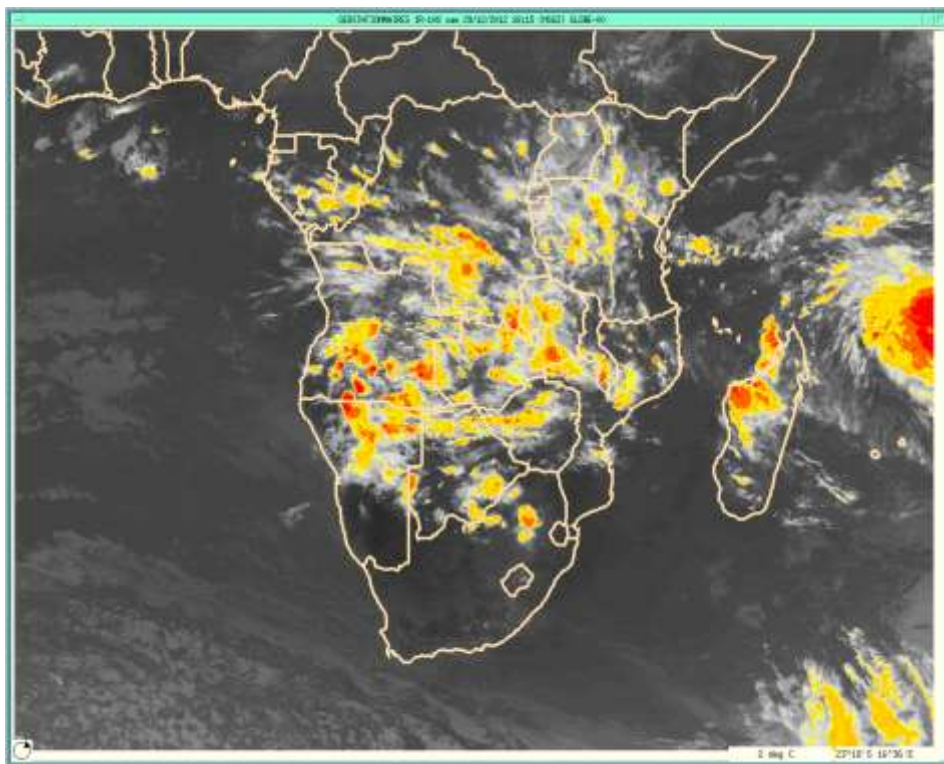
Analyse synoptique du 28/12/2012 à 0600 UTC (WASA)



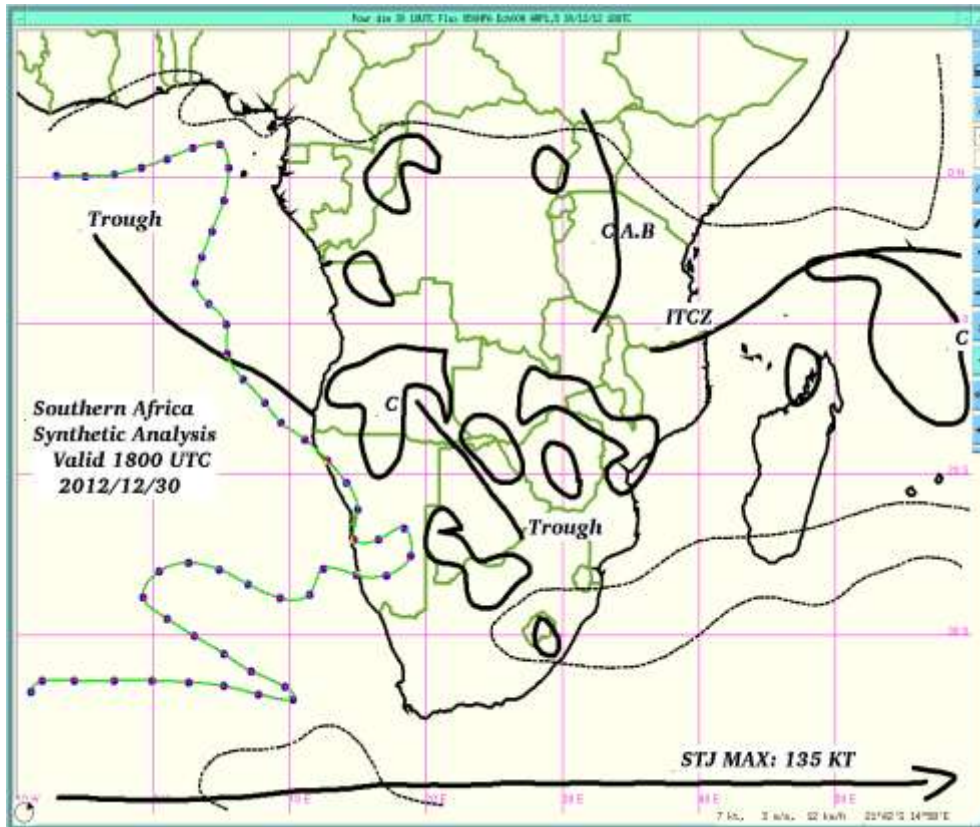
SATELLITE IMAGE AT 1815UTC ON 29/12/2012



SATELLITE IMAGE AT 1815UTC ON 30/12/2012



SASA Valid 1800Z on 30/12/2012



III. LES BULLETINS DE PREVISION

A l'ACMAD on effectue des Prévisions du temps qui va prévaloir dans 12 heures, 24 heures et 72 heures. Auxquelles j'ai participé à la production des bulletins de Prévision.

Une Prévision du temps qui va prévaloir dans 12 heures se fait dans les Bulletins West Africa Synthetic Forecast (**WASF**) et Southern Africa Synthetic Forecast (**SASF**) de 18 heures du jour.

En ce qui est d'une Prévision du temps qui va prévaloir dans 24 heures est faite dans les Bulletins West Africa Synthetic Forecast (**WASF**) et Southern Africa Synthetic Forecast (**SASF**) de 06 heures du lendemain.

Enfin pour la Prévision du temps qui va prévaloir dans 72 heures généralement on prévoit les phénomènes à fort impact et les inondations, ce qui est traduit dans les Bulletins nommés : Severe Weather Forecasting (**SWF**) et Weekly Rainfall Forecast.

1. LE BULLETIN WEST AFRICA SYNTHETIC FORECAST (WASF)

Le WASF, est une carte synthétique de Préviation décrivant le temps qui va prévaloir sur l'Afrique Occidentale et mettant en évidence la circulation atmosphérique moyenne régissant le tropique.

Ce Bulletin est élaboré pour la prévision 18h00 du jour en question et la prévision de 06h00 du lendemain tous les deux bulletins produit à 06h00 du jour en question.

Les paramètres Météorologiques prisent en compte dans l'établissement du bulletin WASF sont les suivants :

- La position du Front Intertropical ou Intertropical Discontinuity (FIT ou ITD)
- La Dépression Thermique ou heat low (HL)
- Les vortex cycloniques
- Les ondes d'Est ou African Easterly Wave (AEW)
- Le jet Est Africain ou African Easterly Jet (AEJ).
- Le Jet d'Ouest Sub Tropical ou Sub Tropical Jet (STJ)
- Le jet d'Est Tropical ou Tropical Easterly Jet (TEJ).
- Les thalwegs d'altitude ou trough.
- Air sec de moyenne troposphère ou Dry intrusion Air
- Les zones convectives ou MCS/ Lignes de grain
- Les tempêtes de sable ou Sand-Storm.

1.1. Tracer de la position du FIT/ ITD

- Vent et flux à 10mètres ou 950hPa
- Pression au sol
- Température du point de rosée (Td) à deux (2) mètres du sol.

1.2. Tracer de la Dépression thermique ou Heat low (HT)

- ✓ Pression reduite au niveau de la mer seuillée à 1008-1000hPa pour le tracé à 06h00.
- ✓ Pression reduite au niveau de la mer seuillée à 1006-1000hPa pour le tracé de 18h00.

1.3. Tracer de l'AEJ (African Easterly Jet)

- ✓ Vent, flux et force (ff) à 600 hPa seuil du vent supérieur à 25 nœuds.

1.4. Tracer du TEJ (Tropical Easterly Jet)

- ✓ Vent, flux et force (ff) à 200 hPa seuil du vent supérieur à 35 nœuds.

1.5. Tracer du Jet Subtropical (STJ)

- ✓ Vent, flux et force (ff) à 200 hPa seuil du vent supérieur à 45 nœuds pendant la période de Mousson de l'Afrique de l'Ouest et 60 nœuds en Hiver.

1.6. Tracer des AEW (African Easterly Waves) ou les Ondes d'EST

- ✓ Afficher les lignes de flux et tourbillon absolu à 600hPa ou 700hPa.

1.7. Tracer des vortex cycloniques de basses couches

- ✓ Vent et flux à 850 hPa observer la circulation cyclonique.

1.8. Tracer des intrusions d'air sec des moyennes latitudes

- ✓ On trace seulement les zones d'air sec se trouvant au Sud du FIT en affichant le paramètre Td à 500 hPa, repérer les zones où le gradient horizontal de la Td est maximal (souvent autour de l'isotherme -36°C).

1.9. Tracer des thalwegs d'altitudes ou trough

- Afficher les paramètres vent et lignes de flux à 500 hPa, le thalweg suit la ligne de flux et en suivant l'axe de maximum de tourbillon absolu.

1.10. Tracer des systèmes convectifs organisés et la convection isolée (MCS)

Pour une prévision de la convection, le prévisionniste doit synthétiser plusieurs informations.

- ✓ Les champs de vents et de flux à 850hPa (thalwegs).
- ✓ L'humidité relative supérieure à 80% dans la couche 600hPa- 700hPa.
- ✓ La divergence(Drel) à 200hPa (seuil \geq 0.5).
- ✓ La vitesse verticale (vv) à 700hPa (seuil \leq -10).
- ✓ Les ondes d'est bien développées avec un vortex cyclonique associé à 850hPa.
- ✓ La topographie.

1.11. Tracer des zones de tempête de sable

On prévoit des zones de tempête de sable ou de poussière atmosphériques de grande étendue et de la visibilité associée.

- Persistance des situations existantes ou dissipation lente de la situation.
- Soulèvement de poussière sur une carte de vent au sol et la possibilité de leur transport (vent forts (\geq 20kt) à 950hPa ou 925hPa, resserrement de gradient horizontal de pression sur la carte de pression Mer au sol Mer)
- Afficher le paramètre vent au sol à 10mètre et à 950 hPa, la zone de tempête de sable correspond à la zone de vent forts (\geq 20kt) sur le Sahara ou sur le Sahel.
- Sur la carte de Pression mer, la zone de tempête de sable correspond à la zone de resserrement des isobares.

2. LE BULLETIN SOUTHERN AFRICA SYNTHETIC FORECAST (SASF)

Le SASF (*Southern Africa Synthetic Forecast*) est une carte synthétique de Prévision. Son élaboration est effectuée à partir des sorties de champs prévus.

La prévision se fait à deux échéances.

- Celle de 18h00 UTC du jour, ce qui est produit à 06h00 du même jour
- Et celle de 06h00 UTC du lendemain, produit à 06h00 de la veille.

Les paramètres pris en compte sont les suivants :

- Intertropical convergence Zone (ITCZ)
- Congo Air Boundary (C.A.B)
- Les vortex cycloniques
- Le Jet d'Ouest Sub Tropical ou Sub Tropical Jet (STJ)
- Les thalwegs d'altitude ou trough.
- Zone Nuageuses
- Les zones convectives ou MCS.

2.1. Tracer de la position de la zone de convergence Intertropicale

Les critères suivants sont utilisés pour tracer la zone de convergence intertropicale :

- Sur les champs de vents et lignes de flux à 850hPa : La zone de convergence Intertropicale est la ligne de déviation vers l'Est par la force de Coriolis du flux de vent en provenance de l'Anticyclone de Mascareignes (Zone de thalweg).
- Sur le champ de géopotential (Z) à 850hPa (seuillage : écartement 0.5) loger autant que possible la zone de convergence Intertropical dans l'axe du creux barométrique sur la région Afrique de l'Est.

2.2. Tracer du Congo Air Boundary (CAB)

Le C.A.B est le projeté au sol de la zone de convergence intertropicale séparant les vents de secteur Est venant de l'Anticyclone de Mascareignes

(Océan Indien) et les vents de secteur Ouest venant de l'Anticyclone de Sainte Hélène (océan Atlantique).

2.3. Tracer du Subtropical Jet (STJ)

Le STJ est un jet situé à 200hPa. Pour tracer le STJ, utiliser le critère suivant :

Sur la superposition des champs de vents (Seuillage : $v \geq 60$ KT), Force FF (Seuillage : $FF \geq 60$ Kt) et flux à 200hPa : tracer le jet à l'aide des lignes de flux en faisant passer la ligne du jet le long des vents max.

2.4. Tracer des vortex cycloniques C

Pour déterminer les vortex cycloniques, utiliser le critère Suivant :

Sur les champs de vents et flux à 850hPa : Observer les circulations cycloniques fermées et repérer le centre du vortex par la lettre C.

2.5. Tracer des trough ou thalwegs

Pour tracer le thalweg, utiliser le critère suivant :

Sur la superposition des champs de vents et lignes de flux à 850hPa : Tracer le thalweg à l'aide de la ligne de flux.

2.6. Les zones nuageuses

Il s'agit de déterminer la zone prévue de couverture nuageuse. Pour tracer la zone nuageuse, on utilise le critère suivant :

- Superposer la température du point de rosé (Td) à 500hPa (Seuillage : $-16^{\circ}\text{C} < \text{Td} < -6^{\circ}$) et l'humidité (Hu) à 850hPa ($80\% < \text{Hu} < 100\%$)
- Délimiter les zones couvertes par ces deux paramètres.

2.7. Tracer des zones convectives ou MCS

Il s'agit de la prévision des zones de convection. Pour tracer les zones MCS, utiliser les critères suivants :

- Vent et flux à 850hPa(Thalwegs) : repérer les zones de confluences de flux (resserrement des flux de vents) et les zone de confluence de vitesse du vent (diminution progressive de la vitesse du vent)
- L'humidité relative à 600hPa ou 700hPa (seuillage : $80\% < \text{Hu} < 100\%$) : repérer les zones où l'humidité relative dans la couche 600-700hPa est supérieur à 80%
- La divergence(Drel) à 200hPa (seuillage $\text{Div.} \geq 0.5$) et la vitesse verticale (VV) à 700hPa ($\text{VV} \leq -10$) : repérer les zones où on observe de la divergence à 200hPa et de la convergence près du niveau 850hPa ou 700hPa (soit en coupe verticale soit aux niveaux 600-700hPa)
- température du point de rosé (Td) à 500hPa (seuillage $-8^{\circ}\text{C} < \text{Td} < -6^{\circ}\text{C}$) : ces zones représentent des zones de forte convection
- On superpose le champ de convergence en basse troposphère (925 ou 850hPa) au champ de fortes TPw, on affine encore les zones où peuvent se développer les MCS.

3. SEVERE WEATHER FORECASTING (SWF)

Le SWF, est l'un des bulletins de prévision des phénomènes météorologique qui va prévaloir en Afrique dans les prochaines 72 heures. Les phénomènes Météorologiques prévus dans ce bulletin sont :

- Les fortes pluies journalières, dont la quantité que l'on peut recueillir en une journée pluviométrique sera supérieure ou égale à 50millimètre ($\geq 50\text{mm}$) pouvant engendrer des inondations

- Les fortes températures sous abri supérieure ou égale à 40 degré Celsius ($\geq 40^{\circ}\text{C}$)
- Les vents forts en surface, dont la force est supérieure ou égale à 20 Nœuds ($\geq 20 \text{ Kt}$)
- Les fortes vagues supérieure ou égale à 3 mètre ($\geq 3\text{m}$).
- Les tempêtes de sable ou de poussières atmosphériques (concentration près de la surface supérieur à $200\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Il est à signaler que les méthodes de prévision de phénomènes que je vais décrire ci-dessous ne sont pas standard mais elle figure parmi tant d'autre que l'on peut utiliser à savoir.

3.1. Pour repérer les zones des fortes Pluies prévues ($\geq 50\text{mm}$)

1°) vérifier les observations des trois jours passées sur les stations les plus pluvieux, pour se rassurer des stations susceptibles d'avoir de nouveau des pluies abondantes.

2°) comparer les modèles de prévision que l'on dispose sur SYNERGIE pour relever les zones :

- Où la température du thermomètre mouillé(T_w) est supérieure ou égale à 24 degré Celsius (24°).
- De confluence de vent, de vortex, de thalwegs et de convergence de vent.
- Où la température du point de rosé à 500hPa souillé à -6 maximum.

3°) regarder la prévision d'indice de prévision extrême fourni par le centre européen de prévision, probabilité supérieure à 0.6

http://www.ecmwf.int/products/forecasts/d/charts/medium/eps/efi/efi_tp/

(au cas ou un login est demandé : le nom d'utilisateur pour ACMAD est : 321figgy avec mot de passe : x4825052)

3.2. Pour repérer les zones de poussière prévues

1°) Vérifier les Observations des trois jours passées sur les stations qui ont reçus des vents de sable ou de poussière

2°) Sur les modèles, voir la Pression mer pour identifier les Anticyclones et l'extension de leur dorsal repérer les endroits où les Isobares sont resserrés.

3°) En superposant le vent à 925 hPa avec une force seuillée à 20 nœuds (20Kt) et le vent à 10 mètres avec la force seuillée à 15 nœuds (15Kt)

4°) Analyser la concordance des prévisions d'ensemble fournis par les grands centres mondiaux de prévision sur le site web du projet TIGGE.

http://tparc.mri-jma.go.jp/TIGGE/tigge_extreme_prob.html

3.3. Pour repérer les zones de forte température

4. FLOOD RISK FORECAST (FRF)

C'est un bulletin de Prévision du temps qui va prévaloir dans les prochaines 72 heures, particulièrement pour prévoir les régions dans lesquelles des fortes pluies peuvent causées des inondations ; la production de ce type de bulletin se fait comme suit :

- 1) On procède aux relevés, des quantités des pluies durant les trois derniers jours passés pour les stations synoptiques les plus pluvieux (on prend généralement trois à quatre stations synoptiques en tenant compte des régions).
- 2) Suivant les modèles disponibles (**UK, CEP, ARPEGE, GFS**) on y superpose :
 - L'humidité à 700hPa ou 850hPa
 - Le vent à 850hPa.
 - Le flux à 850 hPa.
 - Le tourbillon à 700 hPa seuillé à 1 minimum.
 - La température du thermomètre mouillé à 850hPa seuillée à 20 minimum.
 - La vitesse verticale à 850hPa, écartement 2hPa.
- 3) On procède à une vérification d'ensemble dans certains sites web des centres mondiaux de prévision pour comparer et apprécier les confidences de risque d'inondation à laquelle on attribut des couleurs selon trois catégories de risque (faible, moyen et élevé).

5. QUELQUES BULLETINS DE PRÉVISION ET LEURS ÉLÉMENTS

Figure 4: WASF for 28/12/2012 at 1800Z

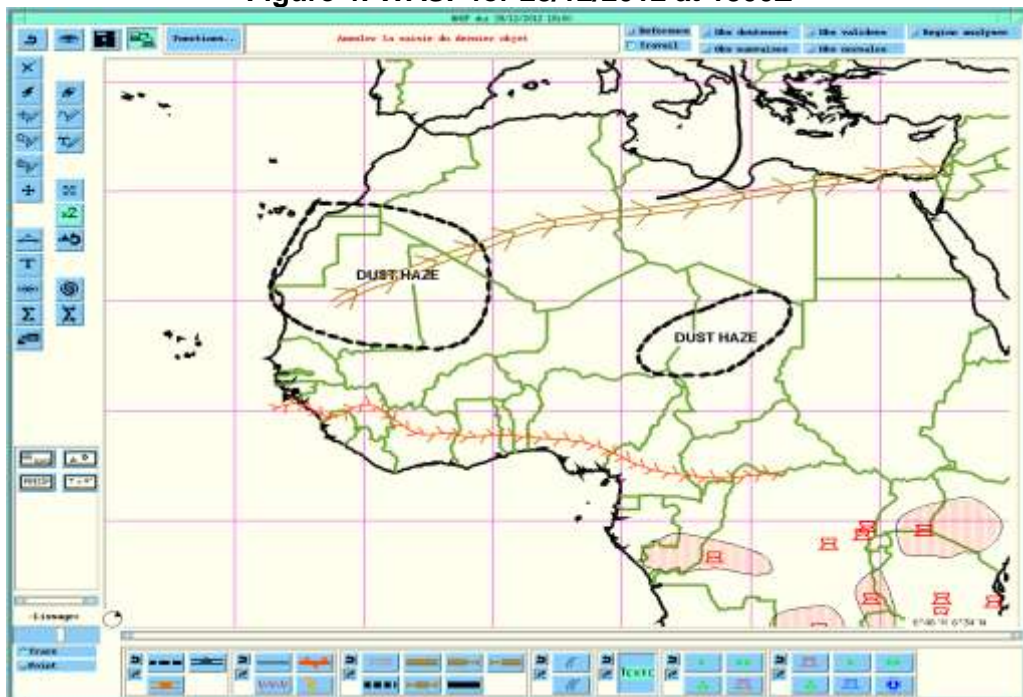
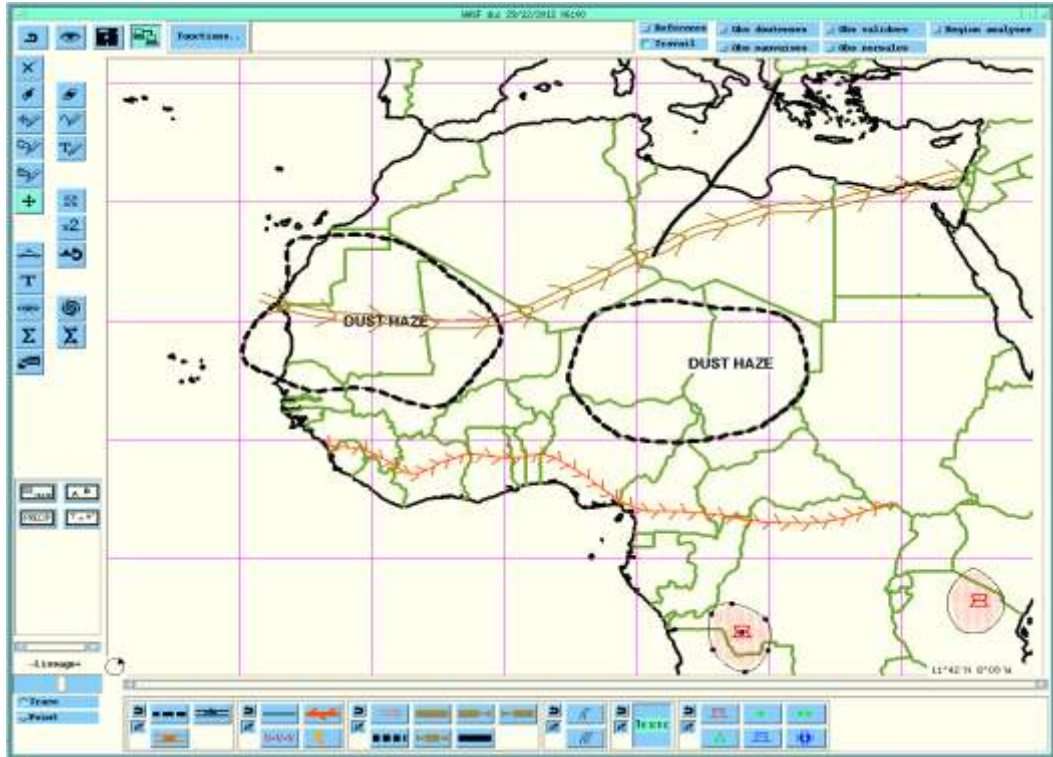
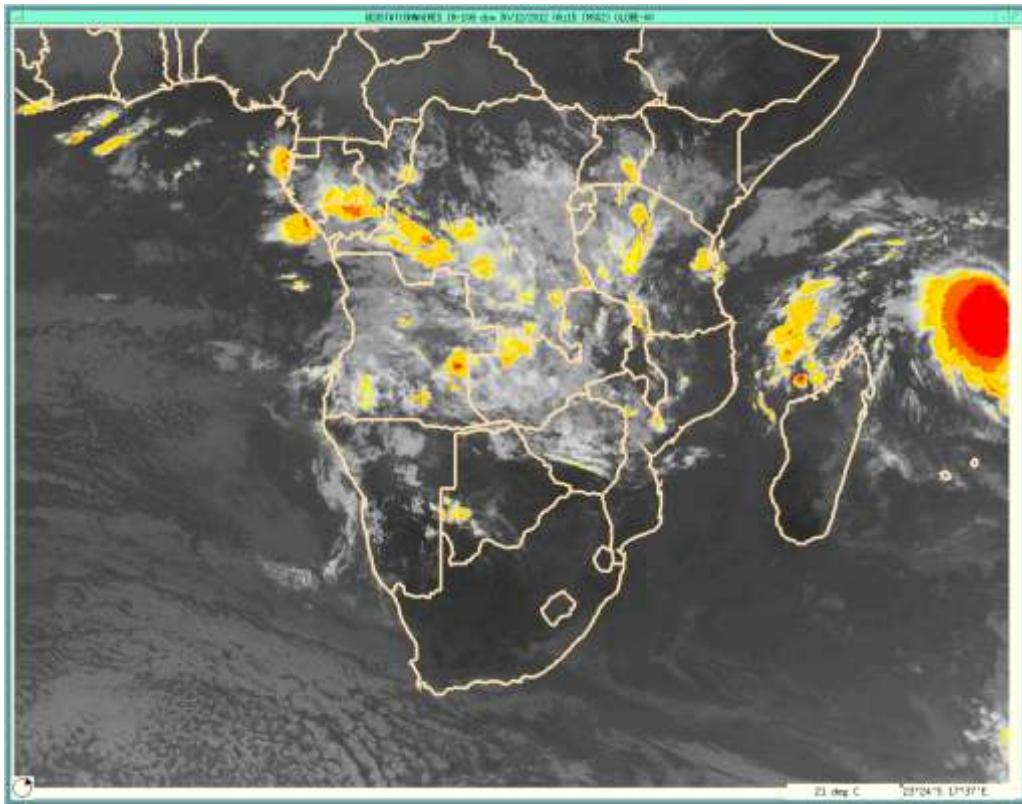


Figure 5: WASF for 29/12/2012 at 0600Z



SATELLITE IMAGE AT 0615UTC ON 30/12/2012



SATELLITE IMAGE AT 0615UTC ON 31/12/2012

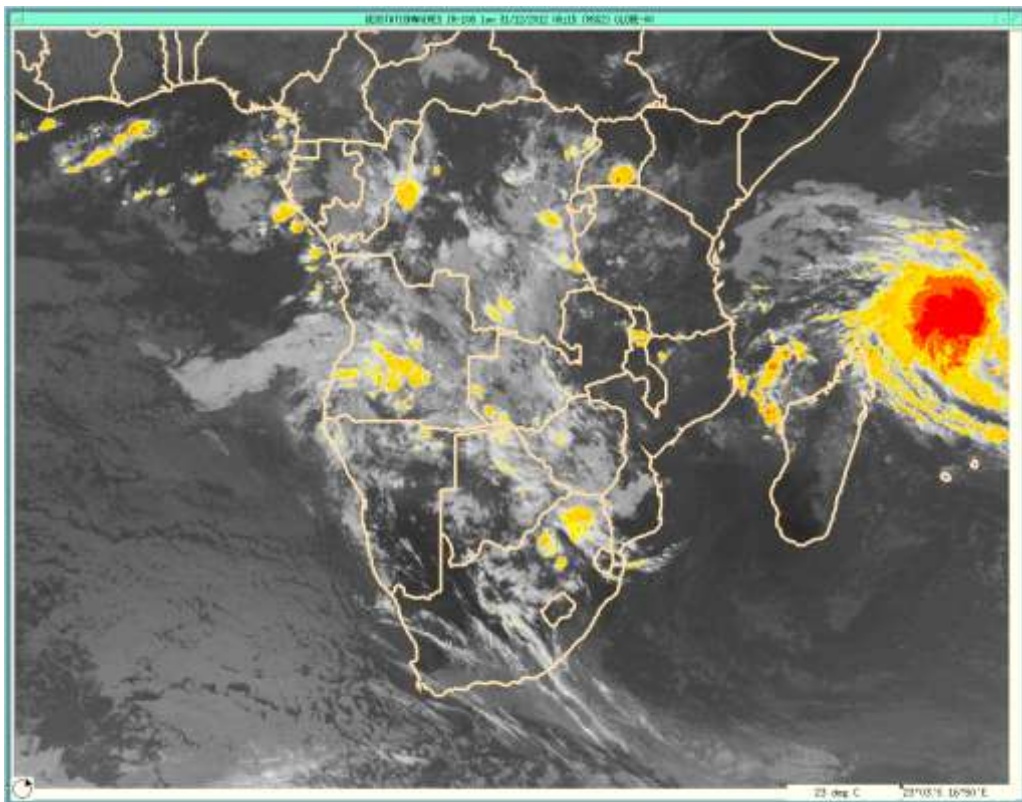
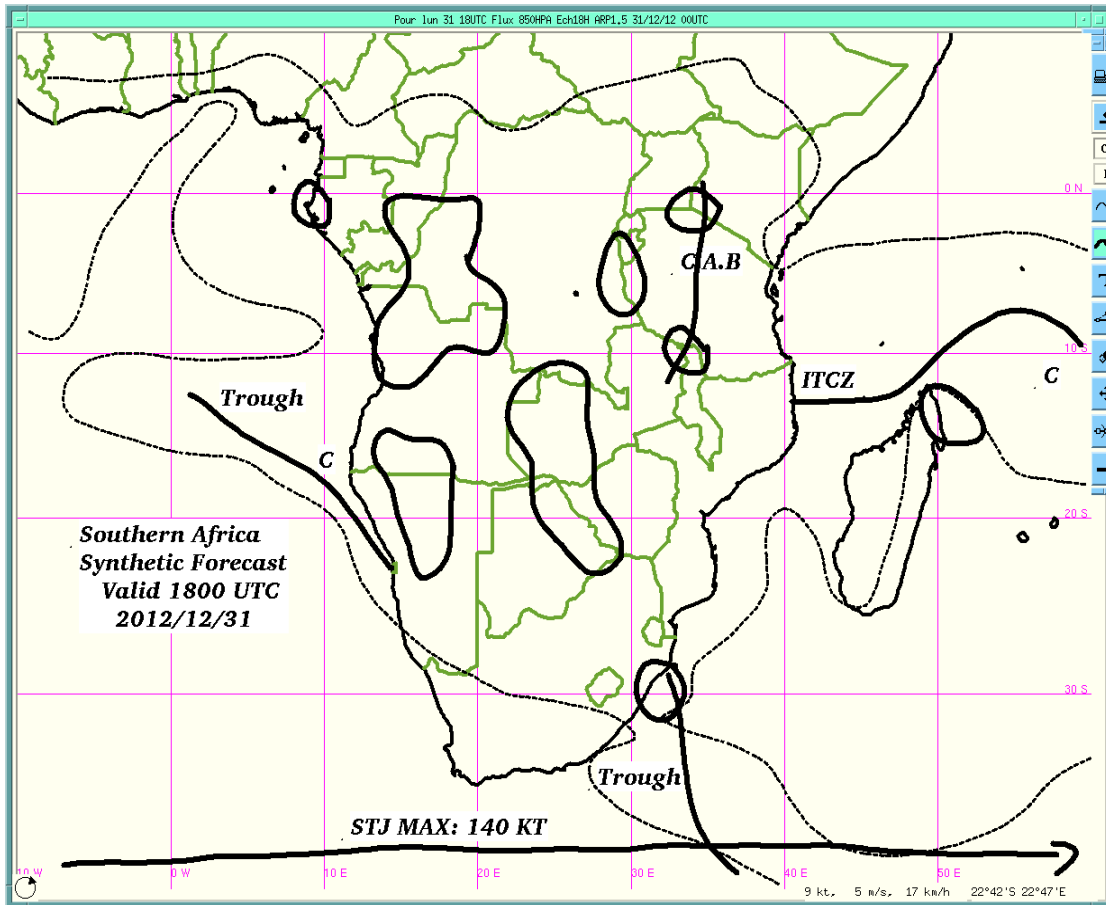

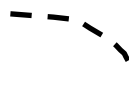

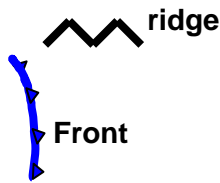


FIGURE 5: SASF VALID 1800Z ON 31/12/2012



Legend

- | | |
|--|--|
| <p>a) Dynamical systems identified on wind field at 850 hPa</p> <p> tropical cyclone</p> <p>TD <i>Tropical depression</i></p> <p>C Vortices</p> <p>A Anticyclone</p> <p>— ITCZ/ ITD Inter Tropical Convergence Zone</p> <p>— CAB Congo Air Boundary</p> <p>— extra-tropical trough</p> | <p>b) rainy areas</p> <p> Overcast areas /
Thundershowers (rainfall < 25mm)</p> <p> Convective areas ; heavy rains
> 25mm</p> |
|--|--|



LE BULLETIN DE RISQUE D'INONDATION (Flood Risk Forecast)

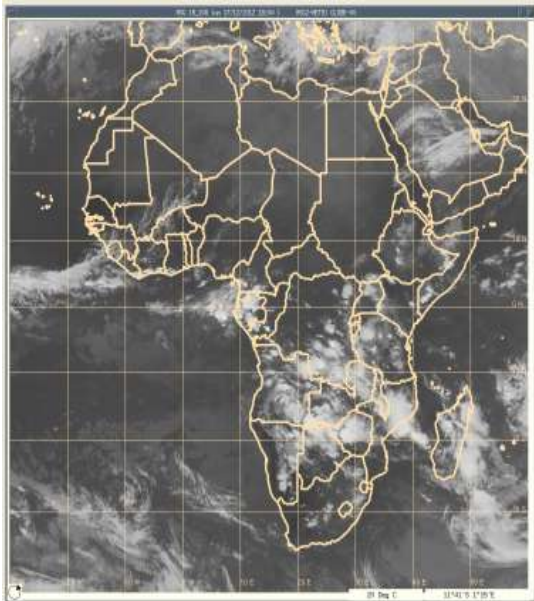


Image du 17 Décembre à 18 UTC

L'après-midi du 17 décembre : des systèmes pluvio-orageux ont été observés sur : le Gabon, Nord Ouganda, Sud RDC, Est Tanzanie, Est Angola, Zambie, Nord Zimbabwe Nord Mozambique, et Madagascar.

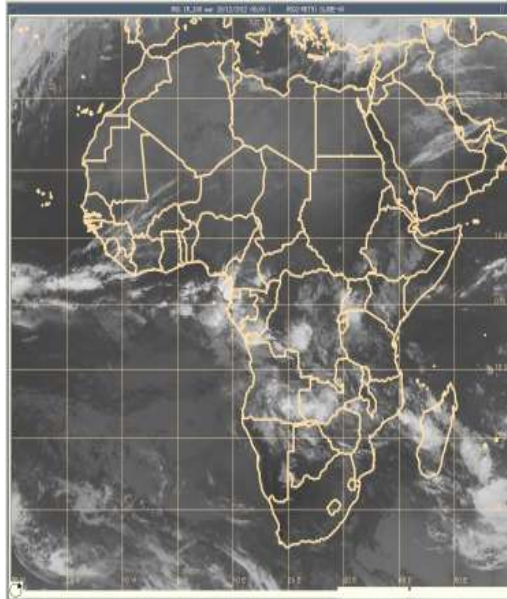


Image du 18 Décembre à 0600 UTC

La matinée du 18 décembre : Des activités pluvio-orageux ont été observées sur : Côtes/Extrême Sud Cameroun, Gabon et Sud Congo, Sud RDC, Sud-est Angola, Sud Zambie, Ouest Madagascar.

Cumuls de précipitations de certaines stations au cours des 72 heures passées (en millimètres)

Date	Station Pays (Précipitations)	Station Pays (Précipitations)	Station Pays (Précipitations)	Station Pays (Précipitations)
17 Décembre	Beira Mozambique (69)	Jinja Ouganda (61)	Sumbawanga Tanzanie (33)	Lupaki Zambie (31)

16 Décembre	Mokoto Zimbabwe (81)	Antananarivo Madagascar (74)	Linchinga Mozambique (44)
10 Décembre	Ladysmith- Afrique du Sud (86)	Maintirano- Madagascar (79)	Maputo- Mozambique (70)

Carte de Risque d'inondation pour les prochaines 24-72 Heures

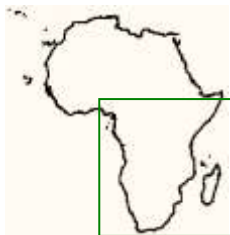
Pour les prochaines 72 heures:

Risques Elevés d'inondation : Nil

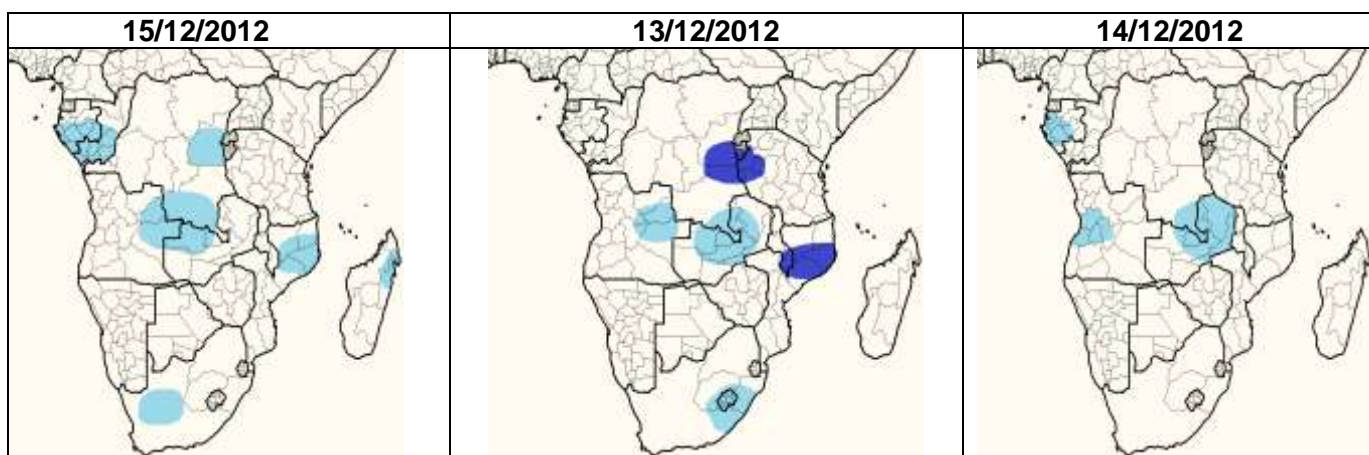
Risques Moyens d'inondation: Est RDC, Burundi, Ouest Tanzanie, Sud Malawi et Centre-nord Mozambique.

Des risques Faibles d'inondation sont prévus sur: Centre/Sud Gabon et Congo, Sud-est RDC, Est/Centre/Ouest Angola, Zambie, Ouest/Est Afrique du Sud, Lesotho et Nord-est Madagascar.

Les Détails de risque d'inondation sont donnés sur les cartes ci dessous



Couleur	Niveau de Risque
Light Blue	Faible
Dark Blue	Moyen
Red	Elevé



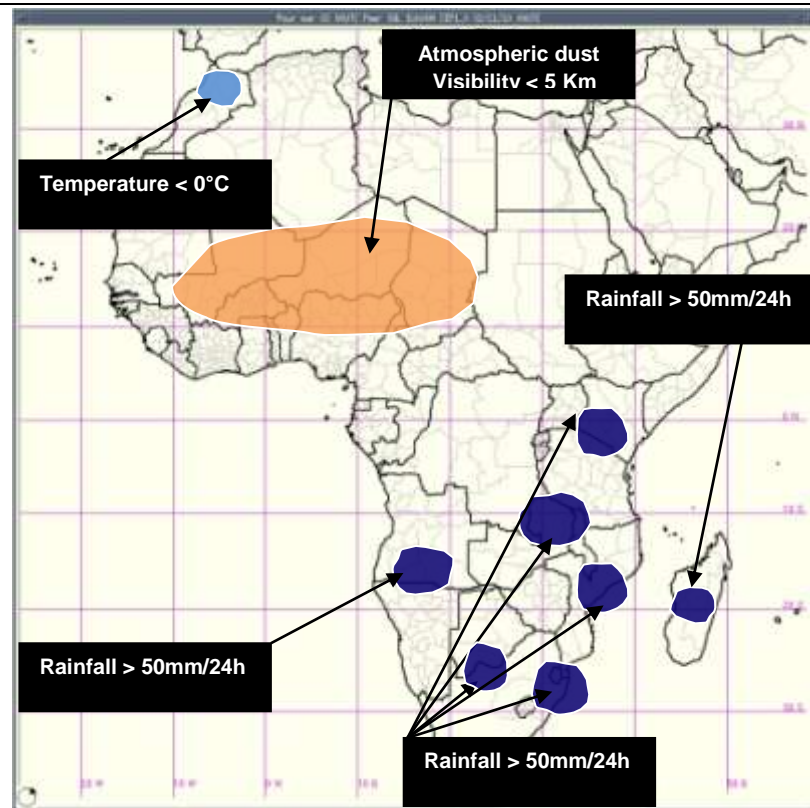
LE BULLETIN DE PREVISION DES PHENOMENES METEOROLOGIQUES A FORT IMPACT (Sever Weather Forecasting)

Ce bulletin donne une prévision à trois jours de l'occurrence de six phénomènes météorologiques à fort impact (voir les indications ci après)

This bulletin is a three days forecast for occurrences of six severe weather phenomena (see indications below)

Phenomena	Heavy Rainfall/	Strong wind/	Very high temperature	Very low temperature	Dust or Sand	Wave
Phénomènes	Fortes Pluies	vent fort	Températures Extrêmes	Températures Extrêmes	Poussière ou vent de sable	Vague en mer
Threshold Seuil	> 50mm en 24 heures	>20 kt	Maxi > 40°C	Mini <0°C	Visibility <5 Km	> 3 m

MAP OF SW OCCURRENCE ON December 25th, 2012



AFFECTED AREAS

High Confidence: South Angola, North Namibia.

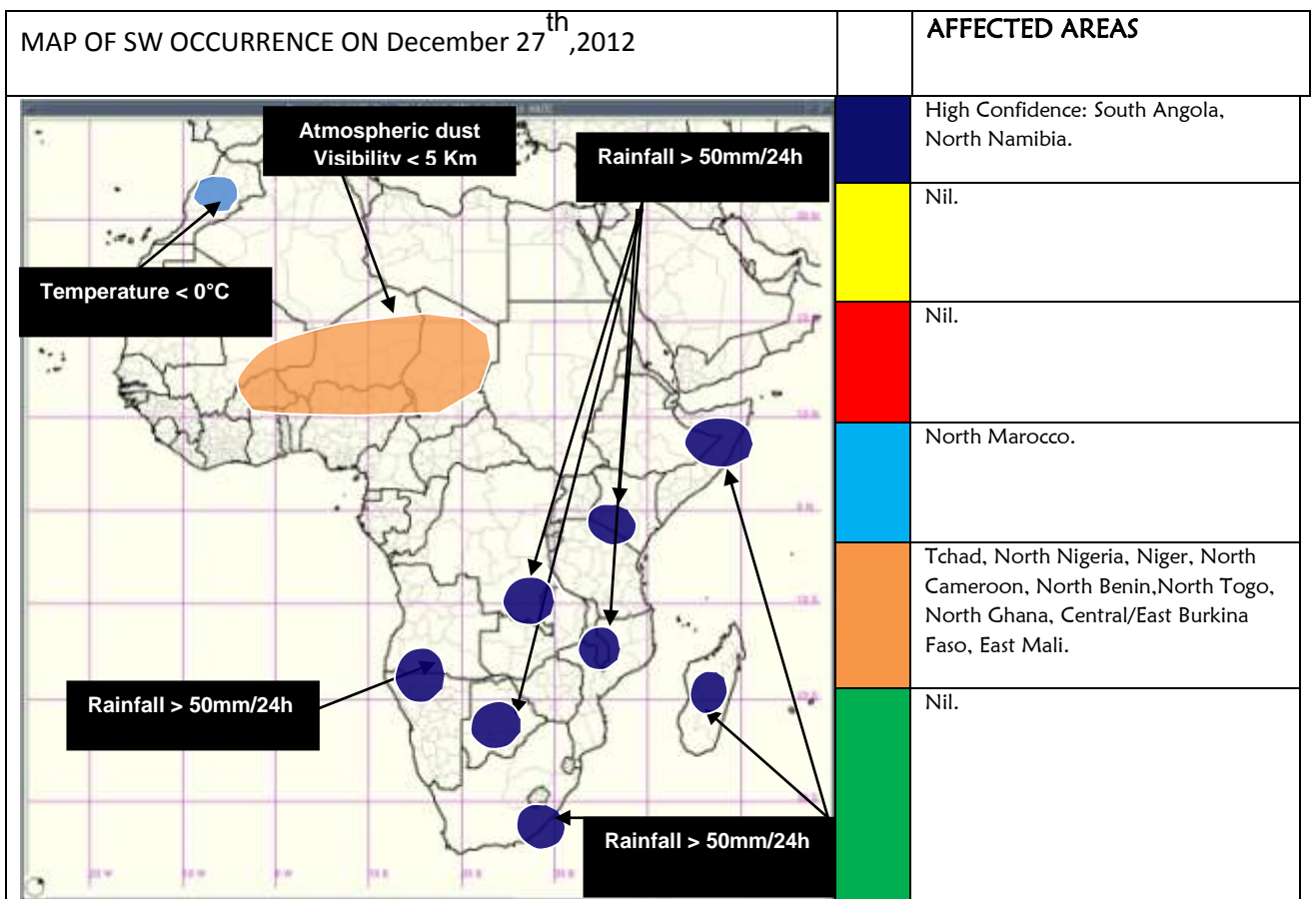
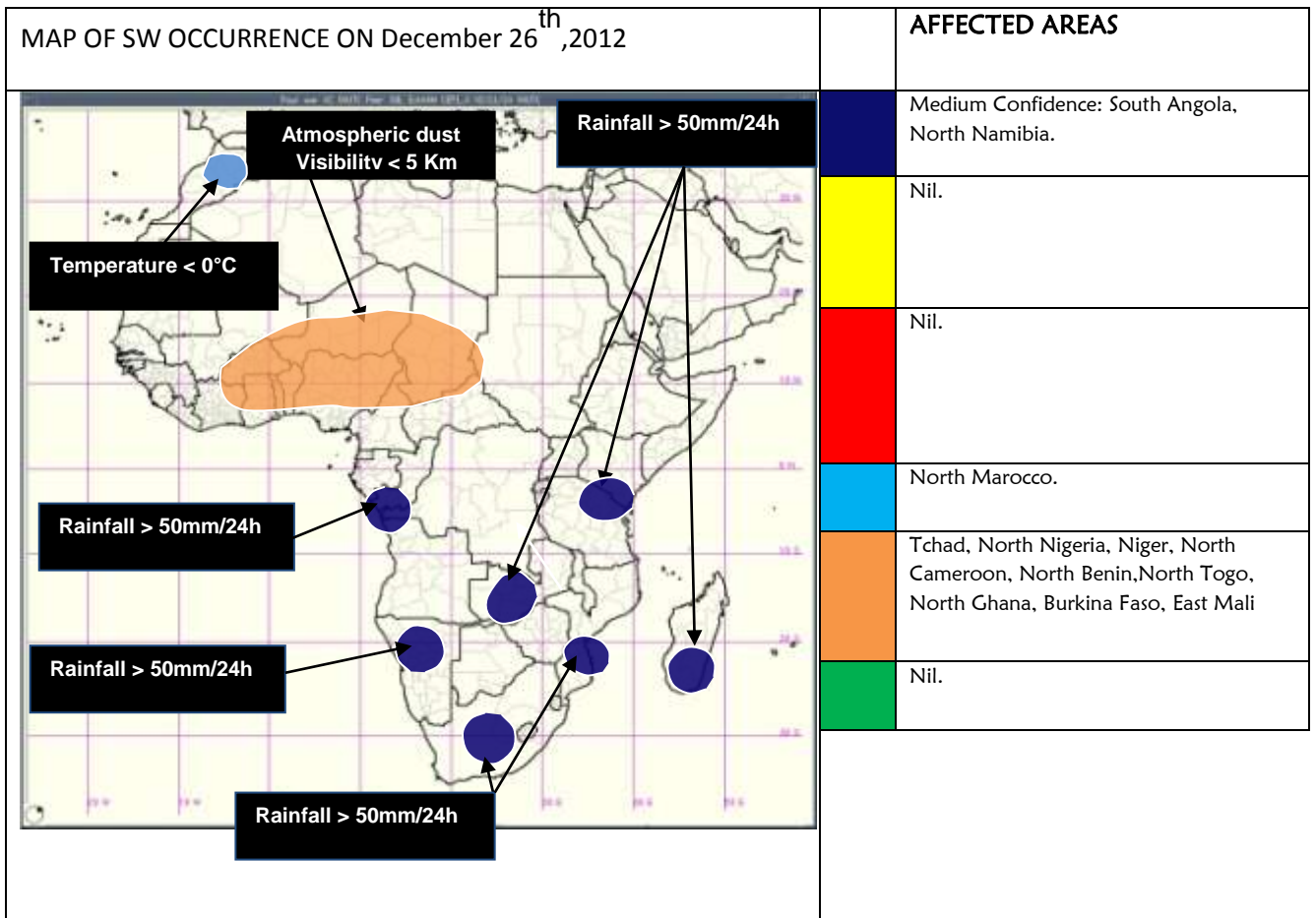
Nil.

Nil.

North Marocco.

Tchad, North Nigeria, Niger, North Cameroon, North Benin, North Togo, North Ghana, Burkina Faso, Mali

Nil.



PROPOSITIONS ET SUGGESTIONS

Je ne saurais commencer mes propositions et suggestions sans pour autant réitérer, mes félicitations et mes sincères remerciements au Chef du Département de Veille et Prévision Météorologique de l'ACMAD (**DVP**) et aux Prévisionnistes, qui malgré la lourde tâche journalière ont été bien disponible à me transmettre tout le savoir que je procède maintenant

- 1) Durant les quatre (4) mois passés, j'ai constaté que les tâches à exécuter au sein du Département de la veille et prévision Météorologique de l'ACMAD sont délicates et nécessitent une bonne concentration du prévisionniste, aussi bien assez de temps pour que le travail soit sérieusement fait, or par manque de personnel conséquent il nous fallait vite faire pour pouvoir finir à temps, ce qui fait que nous avons parfois des reproches en provenance de nos correspondants pour des erreurs d'inattention.
- 2) Nous disposons certes au sein de la **DVP**, plusieurs ordinateurs dont beaucoup est en dysfonctionnement ce qui nous a été un sérieux handicap lors de ce stage, car par manque d'ordinateurs disponibles j'avais du mal à faire mes exercices de prévision puisqu'il avait des bulletins à produire ce qui est prioritaire, car même les prévisionnistes faisaient la queue sur la seule machine qui fonctionnait normalement.
- 3) Le temps qui nous ait attribué pour le stage sera suffisant que pour apprendre, je souhaite que cela soit prolongé de un ou deux mois pour permettre aux stagiaires de mieux posséder ce qu'il a appris
- 4) Je souhaite qu'il ait un nombre suffisant de personnel au DVP, ce qui permettra au stagiaire de mieux évoluer et d'être bien évalué en temps réel avant la fin de leur stage.

CONCLUSION

Enfin, il est important de rappeler, que mon stage à l'ACMAD m'a été très bénéfique et très riche en acquisition du savoir en ce qui concerne l'utilisation des outils SYNERGIE et PUMA 2010 et aussi dans le domaine de l'interprétation des produits de Prévision Numérique du Temps.

Il convient aussi de rappeler que durant cette période, j'ai pu maîtriser la démarche d'élaboration des bulletins d'analyse et de prévision de temps, et réaliser que chaque paramètre météorologique que nous matérialisons dans un Bulletin a un lien avec les phénomènes météorologique prévus et un lien avec chaque situation synoptique analysée. J'ai su aussi la nécessité de l'observation synoptique pour une bonne prévision.

Un aspect marquant du stage qui mérite d'être souligné est que les prévisions et les analyses que nous avons effectuées sont à l'échelle du continent Africain, ce qui nous permet de mieux maîtriser chaque Région d'Afrique et sa climatologie, pour moi c'est un atout non négligeable que nous offre notre noble Centre, qui est l'ACMAD.

Pour en finir, je suis comblée de satisfaction car mon passage au sein de l'ACMAD m'a été très bénéfique et riche en acquisition du savoir et du savoir faire.