

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université SAAD DAHLAB -BLIDA 1-

Institut d'Aéronautique et des Etudes Spatiales

Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme de

MASTER

Option : Opérations Aériennes



Thème

**Elaboration des TAF automatiques codés aux normes
OACI à partir du modèle AROME**

Organisme d'accueil

الديوان الوطني للأرصاد الجوية

Office National de la Météorologie

Réalisé Par :

Mlle .LAOUET nihad

Promoteur :

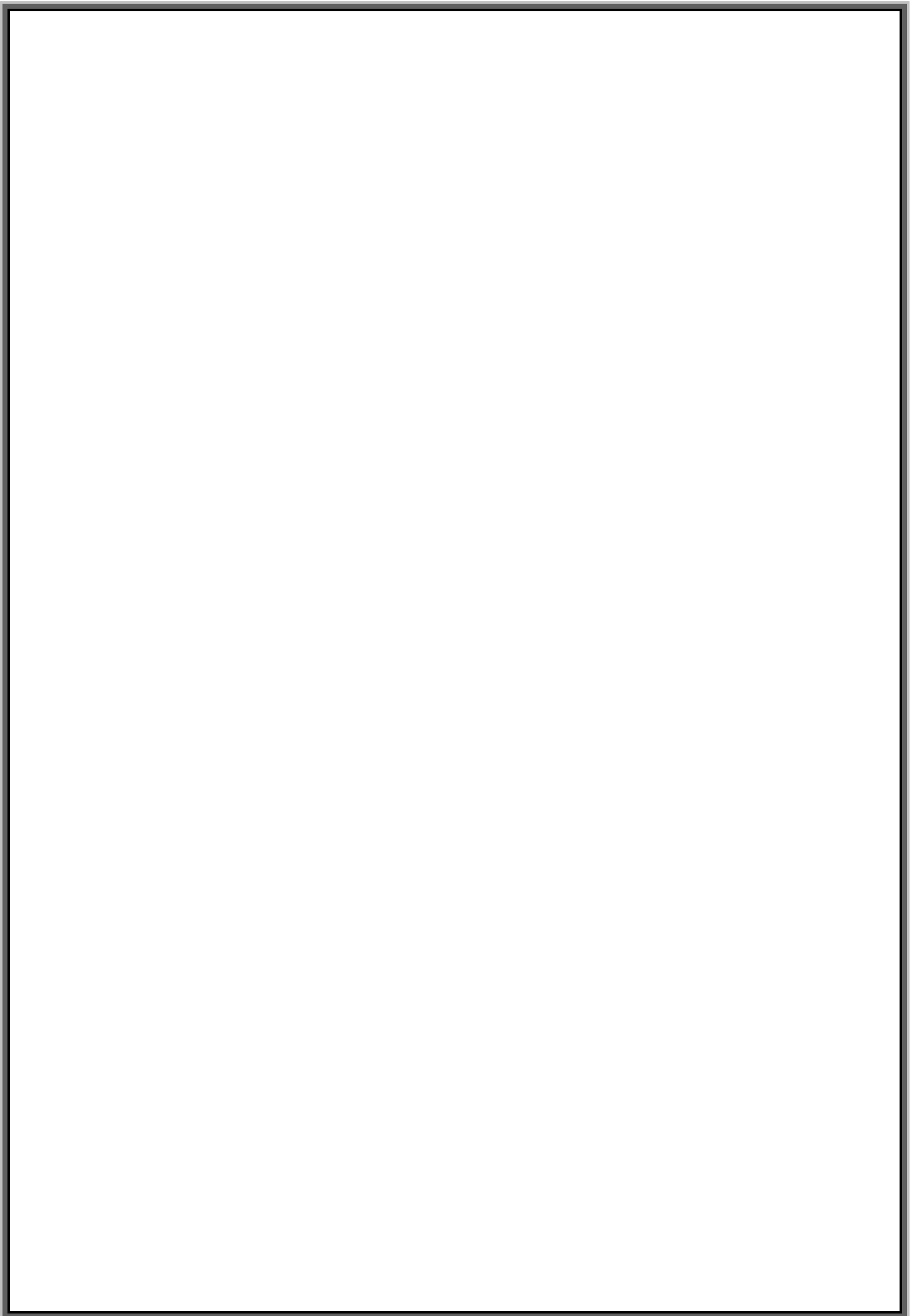
Mr KOUIDER ELWAHAD

Encadreurs :

Mr MOKHTARI Morad

Mme BOUCHEFFA Amel

Promotion : 2017



REMERCIEMENT

*Avant d'exposer mon modeste travail, je veux remercier Dieu
Le Tout Puissant de nous avoir donné la vie, le courage et la
santé pour finir ce mémoire.*

*Je remercie aussi Mr Ferhat Ounnar pour son aide et pour
tous les conseils qu'il m'a donnés.*

*Je remercie aussi mon promoteur Mr Kouider qui a bien voulu
diriger notre travail.*

*Merci également à toute l'équipe de l'ONM : Mr Morad
Mokhtari et Mme Amel Boucheffa, mes encadreurs ainsi que
tous les ingénieurs qui ont consacré un peu de temps pour
m'aider dans ma mission.*

*A tous les enseignants qui ont contribué à notre formation du
primaire jusqu' à l'université.*

DEDICACE

A :

Mon très cher père

Mon guide et mon ami depuis mon enfance, qui Dieu m'aide à lui rendre un petit peu de ce qui m'a donné.

Ma chère mère

Qui attend avec impatience ma soutenance comme elle attendait ma naissance et à qui je souhaite un prompt rétablissement, elle est la lumière et l'oxygène pour moi que Dieu la protège.

Mes chers frères :

Abdelhak , khalil , Mohamed Seddik.

Mes chères sœurs :

Rima, Soumia , Ibtissam , Naima, Sabrina

Mes petits chers :

Lina, Maya et Ayoub

A mes amis :

Un grand merci à mes chers amis pour leurs aimables compagnies.

A tous ceux qui ont su m'apporter aide et soutien aux moments propices, je dédie ce travail reconnaissant et remerciant chaleureusement.

Mes remerciements les plus chaleureux vont à tous mes camarades de l'Institut pour leurs encouragements, pour l'ambiance agréable tout au long de ce stage et pour leur présence dans les moments difficiles et grâce à qui j'ai passé d'excellents moments inoubliables.

...NIHAD

DEDICACE

RESUME

Résumé :

La prévision météorologique est un facteur très important et indispensable pour assurer la sécurité des vols surtout dans les cas critiques des vols (atterrissage ou décollage). Plusieurs paramètres météorologiques peuvent introduire les aéronefs dans une phase de vulnérabilité très risquée si le pilote n'as pas su réagir, on note essentiellement : les rafales de vent, la visibilité, les cellules orageuses etc.

Aujourd'hui, la prévision de ces phénomènes dangereux pour l'aéronautique est possible grâce au développement des modèles numériques de prévision du temps à haute résolution temporelle et spatiale.

Dans le cadre de ce travail, nous avons développé un outil à l'aide du langage Fortran permettant l'élaboration automatique des messages TAF à partir du modèle à haute résolution AROME. Dans ce travail, nous avons pris en compte la variation de la vitesse du vent à 24 heures d'échéances.

Les mots clé : prévision météorologique, TAF, AROME, vitesse du vent, fortran

يعتبر التنبؤ بالأرصاد الجوية عامل مهم جدا ولا غنى عنه في ضمان سلامة الطيران وخاصة في حالات الطيد
الدرجة بغض النظر عن الهبوط أو الإقلاع. ويمكن لعدة معلمات للأرصاد الجوية أن تدخل الطائرات في مرحلة ض
شديدة الخطورة إذا لم يتمكن الطيار من الاستجابة، وعلى وجه الخصوص: هبوب الرياح والرؤية الجافة والرطوبة وخلايا

واليوم، يمكن التنبؤ بهذه الظواهر الخطيرة على الطيران بفضل تطوير النماذج العددية للتنبؤ بالوقت مع القرارات الزمنية
والزمانية العالية.

كجزء من هذا العمل، قمنا بتطوير أداة باستخدام لغة ' فورتران ' لتوليد رسائل ' تاف ' تلقائيا من نموذج ' أروم ' عالية الدقة. في
هذا العمل، أخذنا بعين الاعتبار التغيير في سرعة الرياح خلال 24 .

Abstract:

Meteorological forecasting is a very important and indispensable factor in ensuring flight safety, specially in critical flight situations : landing or take-off. Several meteorological parameters can introduce aircraft into a highly risky

RESUME

Phase of vulnerability if the pilot did not react with them, such as : wind gusts, dry and wet visibility, storm as well as other

Today, the prediction of these phenomena dangerous for aeronautics is possible because of the development of numerical models of time prediction with high temporal and spatial resolutions. As part of this work, we developed a tool using the Fortran language to automatically generate TAF messages from the AROME high-resolution model. In this work, we took into account the variation of the wind speed at 24 hours.

TABLE DES MATIERES

Remerciements.....	I
Dédicaces.....	II
Résumé.....	III
Table des matières.....	V
Liste des figures.....	IX
Liste des tableaux.....	XII
Listes des abréviations et acronymes.....	XIII
Introduction générale	1
CHAPITRE I : Présentation Des Paramètres De Prévision Météorologique Pour Les Aéroports	
I. Introduction.....	3
I.1.Le message de prévision TAF	3
I.1.1 Définition du TAF	3
I.1.2 Forme symbolique TAF	4
I.1.3 Description des groupes formant le message.....	5
I.1.4 Décodage du TAF	5
I-1-5 Changements significatifs prévus	13
I-1-6 Groupes d'évolution et de probabilité	14
I-1-7- Exemple : décodage d'un TAF	17
I-2 - Le message d'observation METAR	17
I-2-1- Définition	17

TABLE DES MATIERES

I-2-2- Contenu du METAR	17
I-2- 3 - Exemple de METAR	18
I-3- LES UNITES	19
I- 4 - Conclusion	19

CHPITRE II : Prévision Numérique du Temps

II.1 Prévision Numérique Du Temps (PNT)	20
II.2 étapes de prévision météorologique	20
II.3.1 Observation	21
II.3.2 Assimilation des donn�es	22
II.3.3 Modélisation numérique	23
II.4 Les mod�es des prévisions numériques du temps	23
II.4.1 Le modèle ARPEGE	23
II.4.2 le modèle ALADIN SABLE	24
II.4.3 Le modèle ALADIN	25
II.4.4 Le modèle AROME	26

CHAPITRE III : Contrôle des prévisions des aérodromes du modèle AROME

III.1 Introduction.....	28
III.2 Les Marges De Tolérance Des Prévisions TAF.....	28
III.3 Contrôle des prévisions AROME pour les aérodromes.....	29
III.3.1 Contrôle des vitesses du vent pour la station d'Alger.....	32
III.3.2 Contrôle des pressions atmosphériques pour la station d'Alger.....	33

TABLE DES MATIERES

III.3.3 Contrôle des visibilité horizontales pour la station d'Alger.....	34
III.4 Conclusion	34
CHPITRE IV : Élaboration d'un TAF automatique à partir des prévisions du modèle AROME	
IV.1 Introduction.....	35
IV.2 Choix des aérodromes	35
IV.2.1 L' Aérodrome d' Alger (DAAG)	36
IV.2.2 L' Aérodrome de Constantine (DABC)	37
IV.2.3 L' Aérodrome d'ORAN (DAOO)	38
IV.2.4 L' Aérodrome de JIJEL (DAAV)	39
IV.3 prévisions météorologiques pour les aérodromes avec le modèles AROME	40
IV.4 Codification des bulletins de prévision d'aérodromes en messages TAF.....	46
IV.4.1 Utilisation des indicateurs d'évolution	46
IV.4.2 processus de codification	48
IV.4.3 Le programme développé pour la vitesse de vent de vent	49
IV.5 résultats et interprétation	51
IV.6. Intercomparaison entre prévision (TAF) obtenus du modèle « AROME » et observation (METAR.....	65
IV.6 .1.les messages de prévisions « TAF » obtenus du modèle « AROME».....	65
IV.6.2.messages d'observations « METAR »	66
IV.7.Calcul le taux de réussite des prévisions.....	69

TABLE DES MATIERES

IV.8.Conclusion	70
Conclusions et perspectives.....	71
Liste des références bibliographiques.....	73

LISTE DES FIGURES

LISTE DES FIGURES

CHAPITRE I :

Figure I-1 : ciel couvert.....	10
Figure I-2 : Altitudes diverses des nuages.....	12
Figure I-3 : Cumulonimbus(CB).....	12
Figure I-4 : graphe présente la variation de la visibilité en fonction d'heures (BECMG).....	15
Figure I-5 : graphe présente la variation de la visibilité en fonction d'heures FM.....	15
Figure I-6 : graphe présente la variation de la visibilité en fonction d'heures (TEMPO).....	16

CHAPITRE II :

Figure II.1 : Chaîne de prévision numérique du temps PNT.....	20
Figure II.2 : les étapes de prévision numérique du temps.....	21
Figure II.3 : Le radar météorologique.....	21
Figure II.4 : Le satellite météorologique	22
Figure II.5 : Un ballon-sonde.....	22
Figure II.6 : Une station automatique météorologique.....	22
Figure II.7 : des modèles ARPEGE (à gauche), ALADIN (au milieu) et AROME (à droite)....	24
Figure II.8 : Domaine ALADIN-sable/Algérie.....	25

LISTE DES FIGURES

Figure II.9 : Domaine ALADIN/Algérie.....26

Figure II.10 : Domaine AROME/ Nord d'Algérie.....27

Figure II.12 : des modèles ARPEGE (à gauche), ALADIN (au milieu) et AROME (à droite).

CHAPITRE III :

Figure III.1 : Vitesses du vent moyennes observées (en rouge) et prévues par AROME (en Blue).....32

Figure III.2 : Pression moyenne au niveau de la mer observées (en rouge) et prévues par AROME (en bleu) exprimées en hPa.....33

Figure III.3 : La visibilité horizontale moyenne observée (en rouge) et prévues par AROME (en bleu) exprimées en hPa.....34

CHAPITRE VI :

Figure VI.1 : Aéroport d'Alger.....36

Figure VI.2 : Aéroport de Constantine.....37

Figure VI.3 : Aéroport d'Oran.....39

Figure VI.4 : Aéroport de JIJEL (Ferhat Abbas).....40

Figure IV.5 : organigramme de prévision d'aérodromes.....40

Figure IV.6 : TAF pour le 03 mars 2017 (réseau 00 validité 24 heures).....51

Figure IV.7 : TAF pour le 10 mars 2017 (réseau 00 validité 24 heures).....53

Figure IV.8 : TAF pour le 21 mars 2017 (réseau 00 validité 24 heures).....55

Figure IV.9 : TAF pour l'aérodrome d'Alger après amplification de la vitesse de vent pour le 03 mars 2017 (réseau 00 validité 24 heures).....58

LISTE DES FIGURES

- Figure IV.10** : TAF pour l'aérodrome d'Alger après amplification de la vitesse de vent pour le 10 mars 2017 (réseau 00 validité 24 heures).....60
- Figure IV.11** : TAF pour l'aérodrome d'Alger après amplification de la vitesse de vent pour le 21 mars 2017 (réseau 00 validité 24 heures).....63
- Figure IV.12** : figure du fichier « TAF » d'aérodrome d'Alger 3^{eme} jour du Mars.....66

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES TABLEAUX

➤ Chapitre I :

Tableau I.1 : Tableau des codes des phénomènes météorologique09

Tableau I.2 : la nébulosité.....11

➤ Chapitre III

Tableau III.1 : Marges de Tolérances des prévisions TAF.....28

Tableau III.2 : les valeurs moyennes journalières des observations METAR pour l'aérodrome d'Alger.....29

Tableau III.3 : les valeurs moyennes journalières des prévisions AROME pour l'aérodrome d'Alger.....30

➤ Chapitre IV

Tableau IV.1 : Utilisation des indicateurs d'évolution et de temps dans les TAF.....46

Tableau IV.2 : tableau de taux de réussite.....69

LISTE DES ABREVIATIONS

LISTE DES ABREVIATIONS

TAF : Terminal Aerodrome Forecast.

METAR : METéorological Aerodrome Report.

OACI : Organisation D'aviation Civile Internationale.

ONM : Office Nationale De Météorologie.

FM : From.

BECMG : becoming.

TEMPO : Temporaire.

PROB : Probabilité.

DAOO :Aérodrome d'Oran.

DAAG :Aérodrome d'Alger.

DAAV : Aérodrome de Jijel.

DABC : Aérodrome de constentine.

AMD : Amendement .

COR :correction.

CNL :cancel

KT : nœuds.

LISTE DES ABREVIATIONS

CB : Cumulonimbus.

NSC : Nil Significant Cloud.

OVC :Over Coste.

BKN :Broken.

SCT : scattered.

TCU : Cumulus bourgeonnants.

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GENERALE

Dans le domaine de l'aviation civile, la sécurité est prioritaire et pour assurer la sécurité des vols, il faut prendre en considération plusieurs paramètres, parmi lesquels il y a la météorologie.

La météorologie est un facteur très important et indispensable pour le secteur aéronautique. Pour le pilote comme pour les services au sol, la connaissance de la météorologie est une donnée essentielle dans la préparation des vols et dans les décisions qui seront prises en cas d'évolution de la situation pendant le vol. Ces services peuvent connaître la météo sous forme de messages simples et clairs comme les TAFS et METARS.

Aujourd'hui, les progrès de la météorologie qui sont surtout d'ordre technique grâce aux ordinateurs, permettent d'intégrer des modèles de prévision à haute résolution et de repousser plus loin les limites des prévisions. En Algérie, grâce à l'acquisition d'un supercalculateur par l'Office Nationale de la Météorologie (ONM), l'exploitation de ce type de modèle, à l'instar du modèle AROME, est devenue opérationnelle depuis 2014. L'exploitation du modèle AROME a permis de développer des nouveaux produits spécifiques aux secteurs économiques et en particulier au secteur du transport. À titre d'exemple, une application permettant de mettre en œuvre un produit de prévision des phénomènes météorologiques sur un secteur prédéterminé qui recouvre l'aéroport d'Alger ainsi que deux trajectoires d'approches a été développée en coopération entre l'ONM et l'Institut d'Aéronautique de Blida (IAB). Cette application a donné des résultats très encourageants sur l'aéroport d'Alger.

Ce travail s'inscrit dans ce contexte, et il est aussi inscrit parmi les projets de l'automatisation de la production opérationnelle de l'ONM figurant dans le programme d'appui à la modernisation de l'ONM financé par l'Union Européenne. Ce mémoire est une suite de l'étude entamée par A. Boucheffa dans le cadre de son mémoire de fin d'étude préparée à l'IAB de Blida en coopération avec l'ONM. Son objectif principal est d'élaborer automatiquement les messages TAF, codés aux normes OACI, qui seront par la suite validés et transmis par les prévisionnistes aux concernés. Ceci facilitera largement la tâche aux prévisionnistes. Pour se faire, nous allons développer un programme en Fortran permettant à la fois l'extraction des données météorologiques au niveau des aérodromes et ensuite

INTRODUCTION GENERALE

l'encodage des messages TAF pour chaque aéroport. Les prévisions des aéroports sont basées sur le modèle AROME.

Pour réaliser ce travail nous avons divisé le mémoire en quatre chapitres :

En premier lieu, nous allons essayer de présenter la signification du message de prévision TAF avec son contenu en détail. Ensuite, on parlera sur les étapes et les moyens de prévision numérique du temps, et nous présenterons les résultats de contrôle de la qualité de la prévision du modèle « AROME » par comparaison avec les données d'observation METAR en vue d'évaluer la fiabilité des prévisions du modèle AROME. Le chapitre 3, sera dédié à la présentation de la méthodologie suivie pour l'élaboration des TAF automatiques codés aux normes OACI à partir du modèle AROME et nous allons expliquer le principe du programme par un organigramme. Plusieurs paramètres météorologiques ont été pris en compte à savoir : la vitesse du vent, la visibilité et la pression atmosphérique, qui sont indispensables pour le pilote pendant les phases critiques du vol (décollage ou atterrissage). Enfin, nous terminons par une conclusion générale.

CHAPITRE I :

Présentation Des Paramètres De Prévision Météorologique Pour Les Aéroports

CHAPITRE II :

Prévision Numérique Du Temps

CHAPITRE III :

Contrôle des prévisions des aérodromes du modèle

AROME

CHAPITRE IV

Élaboration d'un TAF automatique à partir des prévisions du modèle AROME

CHAPITRE IV

Élaboration d'un TAF automatique à partir des prévisions du modèle AROME

IV.1 Introduction

Ce chapitre décrit l'ensemble des approches adoptées pour l'élaboration des messages TAF automatiques codés à partir des prévisions issues du modèle AROME et l'adaptation d'encodage des situations de TEMPO et de BECOM du paramètre vitesse du vent pour les messages destinés aux aérodromes.

Le procédé de cette étude consiste premièrement à exécuter un code en langage Fortran qui sert à éditer des fichiers présentés sous forme de tableaux contenant la liste de tous les aéroports d'Algérie, ainsi que le code de la station météorologique d'aérodrome approprié et les prévisions météorologiques des paramètres souhaités jusqu'à 48 à 72 heures d'échéance du modèle AROME ou ALADIN (et cela selon l'emplacement géographique de chaque aéroport). Ensuite, à partir de ces « fichiers sortie », un programme de codage des messages de prévision pour les aérodromes sera exécuté.

Cette application permet de mettre en œuvre un nouveau produit automatique qui contribue à la facilité d'élaboration des messages de prévisions pour les aérodromes.

IV.2 Choix des aérodromes

Quatre aérodromes situés dans le domaine AROME ont été choisis pour les essais de l'application de TAF automatique.

CHAPITRE IV

Élaboration d'un TAF automatique à partir des prévisions du modèle AROME

IV.2.1 L'Aérodrome d'Alger (DAAG)

Alger est bâtie sur les contreforts des collines du Sahel algérois, bénéficie d'un climat méditerranéen d'où le climat de l'Aéroport HOUARI BOUMEDIENNE. Elle est connue par ses longs étés chauds et secs. Les hivers sont doux et humides, la neige est rare mais pas impossible.

En raison de sa situation géographique, Alger est fortement soumise aux risques d'inondation à cause du ruissellement des eaux de pluie des hauteurs de la ville jusqu'aux quartiers situés en contrebas [19].

Les phénomènes météorologiques les plus fréquents observés sur les pistes d'Alger sont : les rafales de vent, brouillard.



Figure IV.1 : Aéroport d'Alger [19]

CHAPITRE IV

Élaboration d'un TAF automatique à partir des prévisions du modèle AROME

IV.2.2 L'Aérodrome de Constantine (DABC)

L'Aéroport de Constantine Mohamed Boudiaf est situé à 9km au sud de la ville [20] qui s'étale sur un terrain caractérisé par une topographie très accidentée, marquée par une juxtaposition de plateaux, de collines, de dépressions et de ruptures brutales de pentes donnant ainsi un site hétérogène.

Elle s'étend sur un plateau rocheux à 649 mètres d'altitude, coupé des régions qui l'entourent par des gorges profondes où coule l'oued Rhummel qui l'isole, à l'est et au nord, des montagnes : Ouahch et Sidi Mcid, dominant de 300 mètres, à l'ouest, le bassin d'El-Hamma.

Le climat de la wilaya de Constantine est méditerranéen d'où le climat de l'aéroport de Mohamed Boudiaf, La moyenne pluviométrique varie de 500 mm à 700 mm par an. Cet aéroport est atteint par les rafales de vent suite à son horographie [21].

Les phénomènes météorologiques les plus fréquents observés sur les pistes de Constantine sont : les rafales de vent d'où le cisaillement de vent, brouillard.

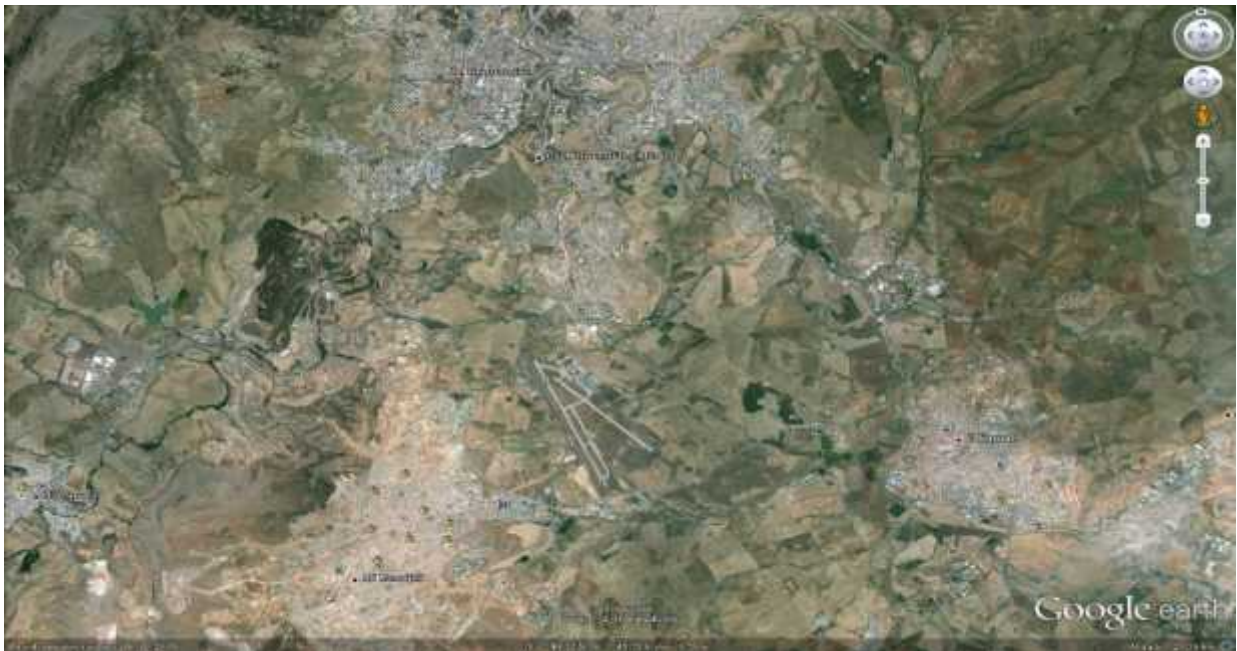


Figure IV.2 : Aéroport de Constantine[21]

CHAPITRE IV

Élaboration d'un TAF automatique à partir des prévisions du modèle AROME

IV.2.3 L'Aérodrome d'ORAN (DAOO)

L'aéroport international d'Oran - Ahmed Ben Bella est anciennement connu sous le nom d'Aéroport d'Oran - Es Sénia, est un aéroport algérien, situé sur la commune de Es Sénia à 12 km au sud d'Oran. C'est le second plus important aéroport algérien après l'aéroport d'Alger - Houari Boumediene.

Oran bénéficie d'un climat méditerranéen classique marqué par une sécheresse estivale, des hivers doux, un ciel lumineux et dégagé. Pendant les mois d'été, les précipitations deviennent rares voire inexistantes, et le ciel est lumineux et dégagé.

L'anticyclone subtropical recouvre la région oranaise pendant près de quatre mois. En revanche la région est bien arrosée pendant l'hiver. Les faibles précipitations (420 mm de pluie) et leur fréquence (72,9 jours par an) sont aussi caractéristiques de ce climat

Les phénomènes météorologiques les plus fréquents observés sur les pistes d'Oran sont : les rafales de vent, brouillard [22].

CHAPITRE IV

Élaboration d'un TAF automatique à partir des prévisions du modèle AROME



Figure IV.3 : Aéroport d'Oran[22]

IV.2.4 L'Aérodrome de JIJEL (DAAV)

L'aéroport de Jijel est un aéroport algérien situé à 18 km à l'est de la ville de Jijel, altitude de 11 Mètres, Latitude de : 36 47 40 N et Longitude de : 05 52 25 E.

Jijel Comme toutes les régions du littoral algérien, la Wilaya de Jijel bénéficie d'un climat tempéré avec un hiver doux caractéristique des zones méditerranéennes et d'une pluviométrie de l'ordre de 1 200 mm/an. Elle est parmi les régions les plus arrosées d'Algérie.

On note aussi qu'au col de Texanna, qui se situe à 725 m d'altitude, l'enneigement dure plus de 11 jours/an.

Les vents dominants soufflent généralement de la mer vers le continent.

Les phénomènes météorologiques les plus fréquents observés sur les pistes d'Oran sont : les rafales de vent, la pluie. [23]

CHAPITRE IV

Élaboration d'un TAF automatique à partir des prévisions du modèle AROME

Cet organigramme résume le fonctionnement du code pour établir des prévisions d'aérodrome

Le programme utilise les fichiers de prévision du modèles AROME comme INPUT et attribue à chaque aérodrome situé dans le domaine du modèle approprié, la prévision du point de grille le plus proche de cet aéroport

Et ce programme finira par générer des fichiers OUTPUT présentés sous forme de tableaux contenant la liste de tous les aéroports d'Algérie ainsi que le code de la station météorologique d'aérodrome approprié et les prévisions météorologiques des paramètres souhaités jusqu'à 48 heures d'échéance.

Dans les limites de cette étude, ce programme a été exécuté pendant une période d'un mois du 1^{er} au 30 mars 2017 pour les quatre aéroports choisis, les résultats sont représentés comme suit :

Sachant que : la vitesse du vent en KMH, direction du vent en degré, la pression en Hpa, la nébulosité en Octa, la visibilité en km, la hauteur de la base du nuage en mètre.

CHAPITRE IV

Élaboration d'un TAF automatique à partir des prévisions du modèle AROME

CHAPITRE IV

Élaboration d'un TAF automatique à partir des prévisions du modèle AROME

CHAPITRE IV

Élaboration d'un TAF automatique à partir des prévisions du modèle AROME

CHAPITRE IV

Élaboration d'un TAF automatique à partir des prévisions du modèle AROME

CHAPITRE IV

Élaboration d'un TAF automatique à partir des prévisions du modèle AROME

IV.4 Codification des bulletins de prévision d'aérodromes en messages TAF

IV.4.1 Utilisation des indicateurs d'évolution

A partir de l'annexe 03 de l'OACI, Il est recommandé d'utiliser les indicateurs d'évolution « BECMG » ou « TEMPO », suivis de la période pendant laquelle la variation est prévue. Le début et la fin de cette période devraient être indiqués en heures complètes UTC. Seuls les éléments pour lesquels on prévoit une variation significative devraient être inclus après un indicateur d'évolution. Toutefois, en cas de variation significative en ce qui concerne les nuages, tous les groupes de nuages, y compris les couches ou masses dont on ne prévoit pas qu'ils varieront, devraient être indiqués :

Tableau IV.1 : Utilisation des indicateurs d'évolution et de temps dans les TAF

Indicateur d'évolution ou de temps	Période de temps	Signification
BECMG	nd1nd1nh1nh1/nd2nd2nh2nh2	il est prévu que le changement commencera à $n_{d1}n_{d1}$ jour et $n_{h1}n_{h1}$ heures (UTC) et sera terminé avant $n_{d2}n_{d2}$ jour et $n_{h2}n_{h2}$ heures (UTC) ; seuls les éléments pour lesquels un changement est prévu doivent être indiqués après l'abréviation « BECMG » ; la période $n_{d1}n_{d1}n_{h1}n_{h1}/n_{d2}n_{d2}n_{h2}n_{h2}$ devrait normalement être inférieure à 2 heures ; quel que soit le cas, elle ne devrait pas dépasser 4 heures
TEMPO	nd1nd1nh1nh1/nd2nd2nh2nh2	il est prévu que les fluctuations temporaires commenceront à $n_{d1}n_{d1}$ jour et $n_{h1}n_{h1}$ heures (UTC) et cesseront avant $n_{d2}n_{d2}$ jour et $n_{h2}n_{h2}$ heures

CHAPITRE IV

Élaboration d'un TAF automatique à partir des prévisions du modèle AROME

		(UTC) ; seuls les éléments pour lesquels des fluctuations sont prévues doivent être indiqués après l'abréviation « TEMPO » ; les fluctuations temporaires ne devraient pas durer plus d'une heure dans chaque cas, et dans l'ensemble, elles devraient durer moins de la moitié de la période $n_{d1}n_{d1}n_{h1}n_{h1}/n_{d2}n_{d2}n_{h2}n_{h2}$
--	--	--

Il est recommandé d'utiliser l'indicateur d'évolution « BECMG » et le groupe heure connexe pour décrire des variations lorsqu'il est prévu que les conditions météorologiques atteindront ,ou passeront par des valeurs seuil spécifiées à un rythme régulier ou irrégulier ,et à une heure non spécifiée pendant la période, La période ne devrait pas normalement dépasser 2 heures mais en tout cas elle ne devrait pas dépasser 4 heures.

Il est recommandé d'utiliser l'indicateur d'évolution « TEMPO » et le groupe heure connexe pour décrire les fluctuations temporaires, fréquentes ou peu fréquentes, prévues dans les conditions météorologiques, qui atteignent ou passent par des valeurs seuil spécifiées et durent moins d'une heure dans chaque cas et au total, englobent moins de la moitié de la période de la prévision pendant laquelle les fluctuations sont prévues.

CHAPITRE IV

Élaboration d'un TAF automatique à partir des prévisions du modèle AROME

IV.4.2 processus de codification

A partir de l'annexe 03 de l'OACI : Assistance météorologique à la navigation aérienne internationale, il est recommandé que les critères utilisés pour insérer des groupes indicateurs d'évolution dans des TAF ou pour amender des TAF soient fondés sur les éléments suivants :


- a)** lorsque, d'après les prévisions, la direction moyenne du vent de surface changera d'au moins 60°, la vitesse moyenne du vent avant et/ou après le changement étant supérieure ou égale à 20 km/h (10 kt).
- b)** lorsque, d'après les prévisions, la vitesse moyenne du vent de surface changera d'au moins 20 km/h (10 kt) ;
- c)** lorsque, d'après les prévisions, la variation par rapport à la vitesse moyenne du vent de surface (rafales) augmentera d'au moins 20 km/h (10 kt), la vitesse moyenne du vent avant et/ou après le changement étant supérieure ou égale à 30 km/h (15 kt)
- d)** lorsque, d'après les prévisions, le vent de surface passera par des valeurs d'importance opérationnelle. Les valeurs de seuil devraient être établies par le service météorologique en consultation avec le service ATS compétent et les exploitants intéressés, en tenant compte des changements de vent qui :
 - 1)** nécessiteraient de changer les pistes en service.
 - 2)** indiqueraient que les composantes de vent arrière et de vent traversier sur la piste passeront par des valeurs correspondant aux limites principales d'utilisation des aéronefs qui utilisent l'aérodrome.

CHAPITRE IV

Élaboration d'un TAF automatique à partir des prévisions du modèle AROME

IV.4.3 Le programme développé pour la vitesse de vent de vent :


1- pour tous les aérodromes ; on a vérifié « est-ce que la vitesse de vent dépasse 3 KT ? » si :


OUI : $V_v > 3$ kt  on a affiché Dv Vv kt. (Vv : vitesse du vent)

NON : $V_v < 3$ kt  on a affiché VRB Vv kt. (Dv : direction du vent)

2-calculer la différence entre : les valeurs de la vitesse de vent prévus chaque heure et la valeur initiale lorsque : heure = 00 (k=0).

3- vérifier « est-ce que la première différence Pp0 entre Vv0 (00 h) et Vv1 (1 h) est supérieure à 10 kt ? » si :

$Pp_0 < 10$ kt  on a passé à la 2eme valeur pp1

$Pp_0 > 10$ kt  vérifier « est-ce que la 2eme différence pp1 entre Vv0 et Vv2 est supérieure à 10 kt ? » si :

Non : $Pp_1 < 10$ kt  **TEMPO**

OUI : $Pp_1 > 10$ kt  **BECMG**

4 – la dernière valeur de la vitesse de vent BECMG reçoit la valeur initiale de référence et on a calculé les nouvelles différences de la vitesse de vent par rapport à la nouvelle référence.

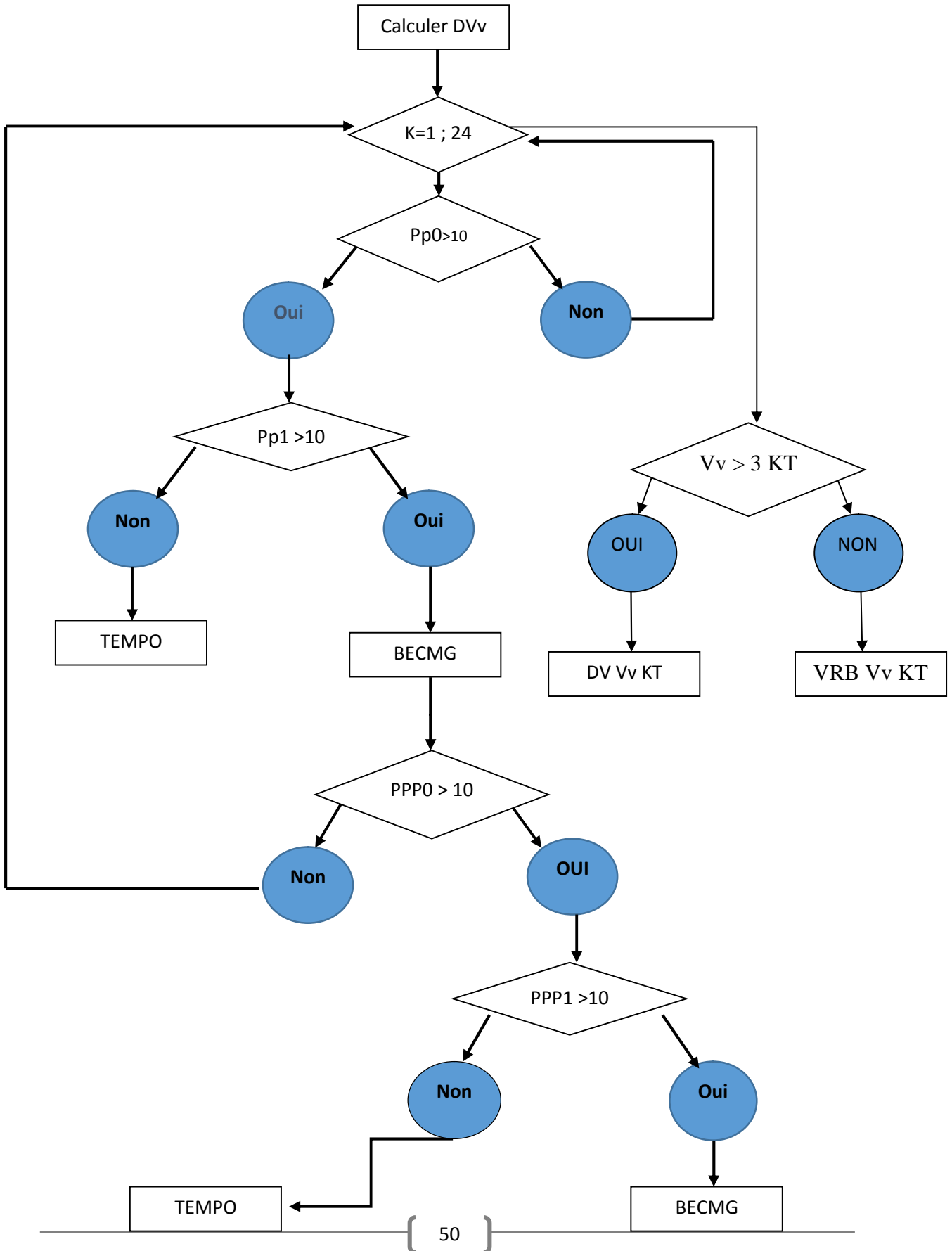
5 - refaire les même étapes jusqu'à la dernière échéance (K=24)



CHAPITRE IV

Élaboration d'un TAF automatique à partir des prévisions du modèle AROME

Organigramme : (la vitesse de vent)



CHAPITRE IV

Élaboration d'un TAF automatique à partir des prévisions du modèle AROME

IV.5 résultats et interprétation

La période choisie pour notre étude concerne tout le mois de mars. Ce choix est justifié le fait que cette période coïncide avec le début de notre stage à l'ONM.

Les résultats obtenus à partir de ce programme sont présentés sous forme de deux fichiers : TAF et PARAM.

➤ On va afficher les résultats pour quelques journées :

```
TAF    Alger
=====
TAF DAAG 022300Z 0300/0324      VRB00KT
TEMPO 0321/0324 27112KT
TAF    Constantine
=====
TAF DABC 022300Z 0300/0324      VRB01KT
TAF    Jijel
=====
TAF DAAV 022300Z 0300/0324      VRB01KT
TAF    Oran
=====
TAF DAOO 022300Z 0300/0324      VRB00KT
TEMPO 0320/0324 25411KT
```

Figure IV.6 : TAF pour le 03 mars 2017 (réseau 00 validité 24 heures)

➤ Evolution horaire de la vitesse du vent pour les 4 aérodromes considérés (journée de 03 mars 2017) :

➤ AEROPORT DE :	ech	vent	dir	rafal	dir_raf	DIF_V	DIF_D
Alger	00	.0	80.0	.0	80.0	.0	.0
Alger	01	1.0	31.0	1.0	31.0	1.0	50.0
Alger	02	1.0	27.0	1.0	30.0	1.0	53.0
Alger	03	1.0	28.0	1.0	26.0	1.0	52.0
Alger	04	1.0	246.0	.0	329.0	1.0	166.0
Alger	05	1.0	223.0	1.0	231.0	1.0	143.0
Alger	06	1.0	222.0	1.0	222.0	2.0	142.0
Alger	07	1.0	213.0	1.0	217.0	1.0	133.0
Alger	08	1.0	214.0	1.0	221.0	.0	133.0
Alger	09	.0	340.0	1.0	317.0	.0	100.0
Alger	10	1.0	294.0	3.0	320.0	1.0	146.0
Alger	11	4.0	199.0	7.0	199.0	7.0	119.0
Alger	12	4.0	189.0	7.0	193.0	7.0	108.0
Alger	13	3.0	219.0	7.0	189.0	5.0	139.0
Alger	14	2.0	251.0	5.0	220.0	2.0	170.0

CHAPITRE IV

Élaboration d'un TAF automatique à partir des prévisions du modèle AROME

Alger	15	.0	329.0	3.0	250.0	1.0	111.0
Alger	16	.0	158.0	1.0	165.0	.0	78.0
Alger	17	2.0	122.0	2.0	123.0	3.0	42.0
Alger	18	3.0	148.0	3.0	148.0	5.0	68.0
Alger	19	5.0	159.0	7.0	159.0	9.0	78.0
Alger	20	5.0	165.0	10.0	156.0	9.0	85.0
Alger	21	12.0	271.0	26.0	272.0	22.0	170.0
Alger	22	8.0	266.0	19.0	270.0	13.0	174.0
Alger	23	8.0	264.0	13.0	254.0	13.0	176.0
Alger	24	8.0	239.0	13.0	257.0	14.0	158.0
Constantine	00	1.0	137.0	1.0	137.0	.0	.0
Constantine	01	2.0	177.0	2.0	181.0	2.0	40.0
Constantine	02	2.0	164.0	2.0	164.0	2.0	27.0
Constantine	03	2.0	166.0	2.0	163.0	1.0	29.0
Constantine	04	2.0	148.0	2.0	148.0	2.0	10.0
Constantine	05	2.0	147.0	2.0	147.0	2.0	9.0
Constantine	06	2.0	154.0	2.0	154.0	3.0	16.0
Constantine	07	2.0	147.0	3.0	147.0	3.0	10.0
Constantine	08	3.0	140.0	3.0	140.0	3.0	3.0
Constantine	09	2.0	143.0	4.0	143.0	3.0	6.0
Constantine	10	3.0	189.0	5.0	189.0	3.0	52.0
Constantine	11	4.0	206.0	7.0	206.0	5.0	69.0
Constantine	12	5.0	227.0	9.0	216.0	7.0	90.0
Constantine	13	6.0	239.0	11.0	239.0	10.0	101.0
Constantine	14	6.0	236.0	11.0	240.0	10.0	99.0
Constantine	15	6.0	235.0	11.0	236.0	9.0	97.0
Constantine	16	5.0	232.0	10.0	235.0	8.0	95.0
Constantine	17	5.0	232.0	9.0	232.0	7.0	95.0
Constantine	18	4.0	235.0	8.0	232.0	6.0	97.0
Constantine	19	4.0	227.0	6.0	235.0	5.0	90.0
Constantine	20	3.0	206.0	5.0	227.0	4.0	69.0
Constantine	21	4.0	196.0	4.0	196.0	5.0	59.0
Constantine	22	4.0	184.0	5.0	185.0	5.0	47.0
Constantine	23	3.0	170.0	5.0	178.0	5.0	33.0
Constantine	24	3.0	176.0	5.0	170.0	4.0	39.0
Jijel	00	1.0	203.0	1.0	205.0	.0	.0
Jijel	01	1.0	187.0	1.0	208.0	.0	16.0
Jijel	02	1.0	97.0	1.0	184.0	1.0	107.0
Jijel	03	1.0	203.0	1.0	128.0	1.0	.0
Jijel	04	1.0	182.0	1.0	195.0	1.0	21.0
Jijel	05	1.0	170.0	1.0	174.0	1.0	33.0
Jijel	06	1.0	173.0	1.0	172.0	1.0	31.0
Jijel	07	1.0	162.0	1.0	164.0	1.0	42.0
Jijel	08	.0	117.0	1.0	157.0	1.0	87.0
Jijel	09	.0	133.0	1.0	138.0	2.0	70.0
Jijel	10	1.0	168.0	2.0	163.0	1.0	35.0
Jijel	11	1.0	95.0	3.0	133.0	.0	109.0
Jijel	12	4.0	30.0	6.0	29.0	5.0	173.0
Jijel	13	5.0	27.0	7.0	30.0	6.0	177.0
Jijel	14	4.0	21.0	6.0	25.0	5.0	178.0
Jijel	15	4.0	44.0	6.0	25.0	5.0	160.0
Jijel	16	2.0	57.0	6.0	45.0	1.0	147.0
Jijel	17	1.0	319.0	3.0	57.0	.0	115.0
Jijel	18	1.0	234.0	1.0	308.0	1.0	31.0
Jijel	19	2.0	193.0	3.0	193.0	1.0	10.0
Jijel	20	5.0	189.0	7.0	189.0	6.0	14.0
Jijel	21	6.0	188.0	9.0	188.0	9.0	15.0
Jijel	22	10.0	188.0	16.0	188.0	16.0	15.0
Jijel	23	11.0	192.0	18.0	192.0	19.0	11.0
Jijel	24	12.0	281.0	24.0	290.0	21.0	78.0
Oran	00	.0	28.0	.0	26.0	.0	.0
Oran	01	1.0	28.0	1.0	27.0	1.0	.0
Oran	02	1.0	36.0	1.0	37.0	2.0	8.0

CHAPITRE IV

Élaboration d'un TAF automatique à partir des prévisions du modèle AROME

Oran	03	1.0	23.0	1.0	25.0	3.0	5.0
Oran	04	2.0	18.0	2.0	18.0	3.0	10.0
Oran	05	3.0	12.0	3.0	13.0	5.0	16.0
Oran	06	3.0	10.0	3.0	10.0	6.0	18.0
Oran	07	2.0	11.0	4.0	9.0	4.0	17.0
Oran	08	1.0	22.0	3.0	9.0	2.0	6.0
Oran	09	.0	345.0	2.0	22.0	.0	43.0
Oran	10	.0	22.0	2.0	27.0	1.0	6.0
Oran	11	1.0	35.0	3.0	34.0	1.0	7.0
Oran	12	2.0	22.0	4.0	23.0	3.0	6.0
Oran	13	2.0	17.0	4.0	23.0	3.0	11.0
Oran	14	1.0	358.0	4.0	17.0	2.0	30.0
Oran	15	2.0	335.0	4.0	329.0	3.0	53.0
Oran	16	8.0	250.0	18.0	326.0	15.0	138.0
Oran	17	8.0	249.0	13.0	249.0	15.0	139.0
Oran	18	10.0	251.0	15.0	250.0	19.0	137.0
Oran	19	10.0	254.0	15.0	255.0	18.0	134.0
Oran	20	11.0	254.0	17.0	260.0	20.0	134.0
Oran	21	9.0	253.0	16.0	254.0	16.0	135.0
Oran	22	8.0	256.0	13.0	254.0	14.0	132.0
Oran	23	8.0	268.0	12.0	268.0	15.0	120.0
Oran	24	8.0	268.0	12.0	269.0	15.0	120.0

```

TAF   Alger
=====
TAF DAAG 092300Z 1000/1024      VRB01KT
TAF   Constantine
=====
TAF DABC 092300Z 1000/1024      VRB02KT
TAF   Jijel
=====
TAF DAAV 092300Z 1000/1024      VRB01KT
TAF   Oran
=====
TAF DAOO 092300Z 1000/1024      VRB00KT
    
```

Figure IV.7 : TAF pour le 10 mars 2017 (réseau 00 validité 24 heures)

- Evolution horaire de la vitesse du vent pour les 4 aérodromes considérés (journée de 10 mars 2017):

➤ AEROPORT DE :	ech	vent	dir	rafal	dir_raf	DIF_V	DIF_D
Alger	00	1.0	190.0	1.0	190.0	.0	.0
Alger	01	1.0	287.0	1.0	188.0	.0	96.0
Alger	02	1.0	301.0	1.0	288.0	.0	111.0
Alger	03	.0	110.0	1.0	301.0	1.0	81.0
Alger	04	1.0	120.0	1.0	119.0	.0	70.0
Alger	05	1.0	185.0	1.0	150.0	.0	6.0
Alger	06	1.0	224.0	1.0	225.0	.0	34.0
Alger	07	1.0	232.0	1.0	232.0	.0	41.0

CHAPITRE IV

Élaboration d'un TAF automatique à partir des prévisions du modèle AROME

Alger	08	2.0	241.0	2.0	241.0	2.0	50.0
Alger	09	1.0	239.0	2.0	238.0	1.0	49.0
Alger	10	2.0	248.0	4.0	248.0	3.0	57.0
Alger	11	3.0	250.0	5.0	250.0	5.0	60.0
Alger	12	4.0	274.0	7.0	268.0	7.0	84.0
Alger	13	4.0	333.0	7.0	278.0	5.0	143.0
Alger	14	4.0	314.0	6.0	320.0	5.0	123.0
Alger	15	4.0	273.0	6.0	288.0	6.0	83.0
Alger	16	3.0	286.0	7.0	267.0	4.0	96.0
Alger	17	2.0	333.0	4.0	298.0	3.0	142.0
Alger	18	2.0	337.0	3.0	333.0	2.0	146.0
Alger	19	1.0	118.0	2.0	336.0	.0	72.0
Alger	20	1.0	152.0	1.0	127.0	.0	39.0
Alger	21	.0	207.0	1.0	151.0	1.0	17.0
Alger	22	1.0	209.0	1.0	212.0	.0	19.0
Alger	23	1.0	283.0	1.0	245.0	1.0	93.0
Alger	24	1.0	46.0	1.0	287.0	.0	144.0
Constantine	00	2.0	247.0	2.0	247.0	.0	.0
Constantine	01	3.0	261.0	3.0	245.0	1.0	14.0
Constantine	02	2.0	262.0	4.0	269.0	.0	15.0
Constantine	03	2.0	267.0	3.0	260.0	1.0	20.0
Constantine	04	1.0	260.0	2.0	267.0	1.0	13.0
Constantine	05	1.0	239.0	2.0	260.0	2.0	8.0
Constantine	06	1.0	230.0	1.0	229.0	1.0	17.0
Constantine	07	2.0	234.0	3.0	234.0	1.0	13.0
Constantine	08	3.0	233.0	4.0	233.0	1.0	14.0
Constantine	09	2.0	255.0	4.0	234.0	.0	8.0
Constantine	10	2.0	299.0	4.0	258.0	.0	52.0
Constantine	11	3.0	336.0	6.0	336.0	2.0	89.0
Constantine	12	5.0	327.0	9.0	327.0	6.0	80.0
Constantine	13	6.0	331.0	9.0	331.0	7.0	84.0
Constantine	14	7.0	332.0	11.0	331.0	9.0	84.0
Constantine	15	7.0	334.0	12.0	334.0	10.0	87.0
Constantine	16	8.0	336.0	12.0	335.0	11.0	88.0
Constantine	17	7.0	337.0	12.0	336.0	10.0	90.0
Constantine	18	7.0	337.0	11.0	337.0	9.0	90.0
Constantine	19	7.0	335.0	11.0	335.0	9.0	88.0
Constantine	20	6.0	331.0	11.0	335.0	8.0	84.0
Constantine	21	6.0	329.0	10.0	331.0	8.0	82.0
Constantine	22	6.0	332.0	10.0	332.0	8.0	85.0
Constantine	23	6.0	332.0	10.0	331.0	8.0	85.0
Constantine	24	6.0	332.0	10.0	332.0	7.0	85.0
Jijel	00	1.0	263.0	1.0	266.0	.0	.0
Jijel	01	1.0	311.0	1.0	317.0	.0	48.0
Jijel	02	1.0	283.0	2.0	281.0	1.0	20.0
Jijel	03	1.0	225.0	2.0	278.0	.0	38.0
Jijel	04	1.0	167.0	1.0	202.0	.0	96.0
Jijel	05	1.0	155.0	1.0	160.0	.0	108.0
Jijel	06	1.0	163.0	2.0	160.0	1.0	101.0
Jijel	07	1.0	180.0	1.0	167.0	.0	83.0
Jijel	08	1.0	221.0	1.0	215.0	.0	42.0
Jijel	09	1.0	184.0	2.0	183.0	.0	79.0
Jijel	10	1.0	297.0	2.0	295.0	.0	34.0
Jijel	11	2.0	346.0	4.0	348.0	2.0	83.0
Jijel	12	3.0	338.0	5.0	339.0	4.0	74.0
Jijel	13	4.0	324.0	6.0	323.0	5.0	60.0
Jijel	14	4.0	314.0	7.0	315.0	7.0	50.0
Jijel	15	4.0	296.0	7.0	315.0	6.0	33.0
Jijel	16	4.0	287.0	6.0	295.0	5.0	24.0
Jijel	17	3.0	272.0	6.0	286.0	4.0	8.0
Jijel	18	3.0	259.0	5.0	260.0	5.0	5.0
Jijel	19	3.0	268.0	5.0	262.0	4.0	4.0
Jijel	20	3.0	281.0	5.0	273.0	4.0	18.0

CHAPITRE IV

Élaboration d'un TAF automatique à partir des prévisions du modèle AROME

Jijel	21	3.0	270.0	5.0	278.0	4.0	6.0
Jijel	22	3.0	304.0	5.0	271.0	3.0	41.0
Jijel	23	3.0	292.0	4.0	299.0	3.0	28.0
Jijel	24	1.0	224.0	4.0	291.0	.0	39.0
Oran	00	.0	261.0	.0	261.0	.0	.0
Oran	01	.0	350.0	.0	330.0	.0	89.0
Oran	02	.0	57.0	.0	13.0	.0	157.0
Oran	03	1.0	81.0	1.0	84.0	.0	180.0
Oran	04	.0	235.0	1.0	77.0	.0	25.0
Oran	05	1.0	207.0	1.0	207.0	1.0	53.0
Oran	06	1.0	188.0	1.0	188.0	1.0	72.0
Oran	07	1.0	173.0	1.0	173.0	2.0	87.0
Oran	08	2.0	173.0	2.0	173.0	3.0	88.0
Oran	09	2.0	177.0	3.0	176.0	2.0	84.0
Oran	10	2.0	198.0	3.0	199.0	3.0	63.0
Oran	11	2.0	210.0	4.0	209.0	3.0	51.0
Oran	12	.0	293.0	4.0	207.0	.0	33.0
Oran	13	4.0	354.0	6.0	354.0	6.0	94.0
Oran	14	4.0	356.0	6.0	354.0	7.0	96.0
Oran	15	4.0	358.0	6.0	356.0	7.0	97.0
Oran	16	4.0	359.0	6.0	358.0	6.0	98.0
Oran	17	3.0	2.0	5.0	359.0	5.0	101.0
Oran	18	3.0	1.0	4.0	2.0	4.0	101.0
Oran	19	3.0	47.0	3.0	20.0	4.0	146.0
Oran	20	2.0	58.0	3.0	46.0	3.0	157.0
Oran	21	1.0	52.0	2.0	58.0	2.0	151.0
Oran	22	1.0	35.0	1.0	42.0	2.0	134.0
Oran	23	1.0	37.0	1.0	38.0	2.0	137.0
Oran	24	1.0	35.0	1.0	37.0	2.0	134.0

```

TAF   Alger
=====
TAF DAAG 202300Z 2100/2124   VRB01KT
TAF   Constantine
=====
TAF DABC 202300Z 2100/2124   VRB03KT
TAF   Jijel
=====
TAF DAAV 202300Z 2100/2124   VRB02KT
TAF   Oran
=====
TAF DAOO 202300Z 2100/2124   24304KT
    
```

Figure IV.8 : TAF pour le 21 mars 2017 (réseau 00 validité 24 heures)

➤ **Evolution horaire de la vitesse du vent pour les 4 aérodromes considérés (journée de 21 mars 2017):**

AEROPORT DE :	ech	vent	dir	rafal	dir_raf	DIF_V	DIF_D
Alger	00	1.0	191.0	1.0	191.0	.0	.0
Alger	01	1.0	169.0	1.0	191.0	1.0	23.0

CHAPITRE IV

Élaboration d'un TAF automatique à partir des prévisions du modèle AROME

Alger	02	.0	195.0	1.0	168.0	2.0	3.0
Alger	03	.0	275.0	.0	197.0	2.0	84.0
Alger	04	.0	269.0	.0	273.0	2.0	77.0
Alger	05	.0	102.0	.0	270.0	2.0	89.0
Alger	06	1.0	139.0	1.0	141.0	1.0	53.0
Alger	07	1.0	159.0	1.0	155.0	1.0	32.0
Alger	08	1.0	211.0	1.0	210.0	1.0	19.0
Alger	09	1.0	231.0	2.0	231.0	1.0	39.0
Alger	10	2.0	260.0	5.0	260.0	2.0	68.0
Alger	11	3.0	312.0	6.0	311.0	3.0	120.0
Alger	12	4.0	334.0	7.0	335.0	4.0	143.0
Alger	13	5.0	313.0	8.0	313.0	6.0	122.0
Alger	14	7.0	277.0	11.0	277.0	10.0	86.0
Alger	15	7.0	284.0	12.0	282.0	11.0	93.0
Alger	16	7.0	286.0	12.0	284.0	10.0	94.0
Alger	17	5.0	275.0	11.0	286.0	7.0	84.0
Alger	18	4.0	264.0	8.0	275.0	5.0	73.0
Alger	19	2.0	270.0	6.0	264.0	2.0	78.0
Alger	20	.0	220.0	3.0	270.0	2.0	29.0
Alger	21	2.0	115.0	2.0	113.0	1.0	76.0
Alger	22	3.0	97.0	3.0	98.0	2.0	95.0
Alger	23	2.0	105.0	3.0	96.0	1.0	87.0
Alger	24	1.0	161.0	2.0	106.0	.0	31.0
Constantine	00	3.0	332.0	3.0	332.0	.0	.0
Constantine	01	3.0	340.0	5.0	338.0	1.0	8.0
Constantine	02	3.0	341.0	5.0	340.0	.0	10.0
Constantine	03	3.0	335.0	4.0	341.0	1.0	3.0
Constantine	04	3.0	335.0	4.0	334.0	.0	3.0
Constantine	05	2.0	333.0	4.0	335.0	1.0	2.0
Constantine	06	2.0	334.0	4.0	333.0	2.0	3.0
Constantine	07	1.0	348.0	3.0	335.0	3.0	16.0
Constantine	08	2.0	328.0	4.0	328.0	1.0	4.0
Constantine	09	4.0	337.0	7.0	336.0	2.0	6.0
Constantine	10	4.0	336.0	7.0	336.0	2.0	5.0
Constantine	11	4.0	338.0	8.0	338.0	3.0	7.0
Constantine	12	5.0	334.0	9.0	334.0	4.0	2.0
Constantine	13	5.0	331.0	9.0	331.0	4.0	1.0
Constantine	14	6.0	334.0	10.0	334.0	6.0	2.0
Constantine	15	6.0	333.0	10.0	334.0	6.0	2.0
Constantine	16	6.0	334.0	10.0	333.0	5.0	2.0
Constantine	17	5.0	335.0	9.0	334.0	4.0	4.0
Constantine	18	4.0	333.0	8.0	335.0	1.0	1.0
Constantine	19	3.0	327.0	5.0	333.0	.0	4.0
Constantine	20	2.0	325.0	4.0	327.0	2.0	6.0
Constantine	21	1.0	305.0	3.0	325.0	3.0	27.0
Constantine	22	1.0	266.0	2.0	305.0	3.0	66.0
Constantine	23	1.0	220.0	1.0	223.0	4.0	112.0
Constantine	24	1.0	243.0	3.0	242.0	3.0	89.0
Jijel	00	2.0	211.0	2.0	213.0	.0	.0
Jijel	01	3.0	186.0	3.0	186.0	1.0	24.0
Jijel	02	3.0	204.0	4.0	190.0	1.0	6.0
Jijel	03	3.0	232.0	4.0	234.0	1.0	21.0
Jijel	04	2.0	230.0	4.0	235.0	1.0	20.0
Jijel	05	3.0	247.0	5.0	249.0	2.0	37.0
Jijel	06	3.0	248.0	6.0	253.0	2.0	37.0
Jijel	07	3.0	232.0	5.0	249.0	1.0	22.0
Jijel	08	4.0	265.0	7.0	266.0	4.0	54.0
Jijel	09	4.0	288.0	7.0	272.0	4.0	77.0
Jijel	10	5.0	301.0	8.0	301.0	5.0	90.0
Jijel	11	5.0	301.0	8.0	301.0	6.0	91.0
Jijel	12	5.0	302.0	8.0	302.0	6.0	92.0
Jijel	13	5.0	302.0	8.0	302.0	6.0	92.0
Jijel	14	5.0	301.0	8.0	302.0	6.0	91.0

CHAPITRE IV

Élaboration d'un TAF automatique à partir des prévisions du modèle AROME

Jijel	15	5.0	295.0	8.0	296.0	6.0	85.0
Jijel	16	5.0	285.0	8.0	294.0	6.0	75.0
Jijel	17	4.0	273.0	8.0	285.0	4.0	62.0
Jijel	18	2.0	256.0	6.0	273.0	1.0	46.0
Jijel	19	1.0	205.0	4.0	256.0	1.0	5.0
Jijel	20	2.0	254.0	3.0	255.0	.0	44.0
Jijel	21	2.0	224.0	3.0	249.0	.0	14.0
Jijel	22	1.0	166.0	3.0	251.0	2.0	45.0
Jijel	23	2.0	133.0	1.0	151.0	.0	77.0
Jijel	24	2.0	161.0	3.0	135.0	.0	50.0
Oran	00	4.0	243.0	4.0	242.0	.0	.0
Oran	01	7.0	241.0	10.0	240.0	6.0	2.0
Oran	02	7.0	238.0	10.0	237.0	6.0	5.0
Oran	03	7.0	237.0	10.0	238.0	6.0	5.0
Oran	04	6.0	234.0	10.0	237.0	4.0	9.0
Oran	05	5.0	220.0	9.0	233.0	3.0	23.0
Oran	06	6.0	224.0	8.0	221.0	4.0	19.0
Oran	07	7.0	233.0	10.0	233.0	5.0	10.0
Oran	08	8.0	243.0	13.0	243.0	9.0	.0
Oran	09	9.0	244.0	14.0	244.0	11.0	2.0
Oran	10	10.0	248.0	15.0	248.0	12.0	6.0
Oran	11	10.0	249.0	15.0	249.0	12.0	7.0
Oran	12	10.0	251.0	16.0	251.0	13.0	9.0
Oran	13	10.0	253.0	16.0	252.0	12.0	10.0
Oran	14	9.0	254.0	15.0	253.0	11.0	12.0
Oran	15	9.0	256.0	14.0	254.0	10.0	13.0
Oran	16	8.0	253.0	13.0	256.0	9.0	10.0
Oran	17	8.0	248.0	13.0	253.0	8.0	5.0
Oran	18	8.0	241.0	12.0	248.0	7.0	1.0
Oran	19	8.0	238.0	11.0	240.0	8.0	4.0
Oran	20	8.0	238.0	11.0	238.0	8.0	4.0
Oran	21	8.0	235.0	12.0	235.0	8.0	7.0
Oran	22	8.0	236.0	12.0	235.0	8.0	7.0
Oran	23	7.0	237.0	12.0	236.0	6.0	5.0
Oran	24	6.0	235.0	10.0	237.0	4.0	7.0

Par coïncidence, la période choisie est caractérisée par des vents faibles. Ceci ne permet pas bien repérer les variations significatives et temporaires de la vitesse de vents. Toutefois ces vitesses sont bien prévues par le modèle AROME.

Afin de vérifier l'efficacité de l'outil développé dans cette étude, nous avons amplifié les vitesses de vent d'un facteur 8. Nous avons ensuite analysé le message TAF généré automatiquement et les variations de la vitesse de vent amplifiée.

➤ Les résultats de la vitesse de vents amplifiés sont donnés ci-dessous :

CHAPITRE IV

Élaboration d'un TAF automatique à partir des prévisions du modèle AROME

```
TAF    Alger
=====
TAF DAAG 022300Z 0300/0324      08004KT
BECMG 0311/0315 18933KT
BECMG 0314/0318 VRB01KT
BECMG 0317/0321 14824KT
TEMPO 0319/0324 15941KT
BECMG 0320/0324 27197KT
TEMPO 0322/0324 26662KT
TAF    Constantine
=====
TAF DABC 022300Z 0300/0324      13708KT
BECMG 0306/0310 14720KT
BECMG 0312/0316 23951KT
BECMG 0317/0321 23534KT
TAF    Jijel
=====
TAF DAAV 022300Z 0300/0324      20309KT
BECMG 0312/0316 02736KT
BECMG 0316/0320 31908KT
BECMG 0320/0324 18846KT
BECMG 0323/0327 19290KT
TAF    Oran
=====
TAF DAOO 022300Z 0300/0324      VRB00KT
BECMG 0303/0307 01814KT
TEMPO 0306/0311 01026KT
BECMG 0316/0320 24963KT
TEMPO 0318/0323 25181KT
BECMG 0319/0323 25485KT
TEMPO 0321/0324 25368KT
```

Figure IV.9 : TAF pour l'aérodrome d'Alger après amplification de la vitesse de vent pour le 03 mars 2017 (réseau 00 validité 24 heures)

- Evolution horaire de la vitesse du vent amplifiée pour les 4 aérodromes considérés (journée de 03 mars 2017) :

AEROPORT DE :	ech	vent	dir	rafal	dir_raf	DIF_V	DIF_D
Alger	00	4.0	80.0	4.0	80.0	.0	.0
Alger	01	7.0	31.0	7.0	31.0	1.0	50.0
Alger	02	9.0	27.0	9.0	30.0	1.0	53.0
Alger	03	7.0	28.0	9.0	26.0	1.0	52.0
Alger	04	8.0	246.0	2.0	329.0	1.0	166.0
Alger	05	10.0	223.0	11.0	231.0	1.0	143.0
Alger	06	11.0	222.0	12.0	222.0	2.0	142.0

CHAPITRE IV

Élaboration d'un TAF automatique à partir des prévisions du modèle AROME

Alger	07	9.0	213.0	12.0	217.0	1.0	133.0
Alger	08	4.0	214.0	11.0	221.0	.0	133.0
Alger	09	4.0	340.0	5.0	317.0	.0	100.0
Alger	10	6.0	294.0	21.0	320.0	1.0	146.0
Alger	11	32.0	199.0	53.0	199.0	7.0	119.0
Alger	12	33.0	189.0	56.0	193.0	7.0	108.0
Alger	13	23.0	219.0	53.0	189.0	5.0	139.0
Alger	14	14.0	251.0	40.0	220.0	2.0	170.0
Alger	15	1.0	329.0	27.0	250.0	1.0	111.0
Alger	16	4.0	158.0	7.0	165.0	.0	78.0
Alger	17	15.0	122.0	17.0	123.0	3.0	42.0
Alger	18	24.0	148.0	24.0	148.0	5.0	68.0
Alger	19	41.0	159.0	56.0	159.0	9.0	78.0
Alger	20	43.0	165.0	77.0	156.0	9.0	85.0
Alger	21	97.0	271.0	210.0	272.0	22.0	170.0
Alger	22	62.0	266.0	149.0	270.0	13.0	174.0
Alger	23	60.0	264.0	107.0	254.0	13.0	176.0
Alger	24	63.0	239.0	108.0	257.0	14.0	158.0
Constantine	00	8.0	137.0	8.0	137.0	.0	.0
Constantine	01	15.0	177.0	16.0	181.0	2.0	40.0
Constantine	02	15.0	164.0	15.0	164.0	2.0	27.0
Constantine	03	14.0	166.0	16.0	163.0	1.0	29.0
Constantine	04	15.0	148.0	15.0	148.0	2.0	10.0
Constantine	05	17.0	147.0	18.0	147.0	2.0	9.0
Constantine	06	19.0	154.0	19.0	154.0	3.0	16.0
Constantine	07	20.0	147.0	21.0	147.0	3.0	10.0
Constantine	08	21.0	140.0	27.0	140.0	3.0	3.0
Constantine	09	19.0	143.0	35.0	143.0	3.0	6.0
Constantine	10	22.0	189.0	44.0	189.0	3.0	52.0
Constantine	11	30.0	206.0	56.0	206.0	5.0	69.0
Constantine	12	38.0	227.0	68.0	216.0	7.0	90.0
Constantine	13	51.0	239.0	85.0	239.0	10.0	101.0
Constantine	14	52.0	236.0	90.0	240.0	10.0	99.0
Constantine	15	49.0	235.0	84.0	236.0	9.0	97.0
Constantine	16	44.0	232.0	79.0	235.0	8.0	95.0
Constantine	17	40.0	232.0	70.0	232.0	7.0	95.0
Constantine	18	34.0	235.0	63.0	232.0	6.0	97.0
Constantine	19	29.0	227.0	51.0	235.0	5.0	90.0
Constantine	20	26.0	206.0	41.0	227.0	4.0	69.0
Constantine	21	29.0	196.0	29.0	196.0	5.0	59.0
Constantine	22	30.0	184.0	43.0	185.0	5.0	47.0
Constantine	23	28.0	170.0	44.0	178.0	5.0	33.0
Constantine	24	23.0	176.0	40.0	170.0	4.0	39.0
Jijel	00	9.0	203.0	9.0	205.0	.0	.0
Jijel	01	8.0	187.0	9.0	208.0	.0	16.0
Jijel	02	5.0	97.0	8.0	184.0	1.0	107.0
Jijel	03	4.0	203.0	5.0	128.0	1.0	.0
Jijel	04	5.0	182.0	7.0	195.0	1.0	21.0
Jijel	05	5.0	170.0	7.0	174.0	1.0	33.0
Jijel	06	6.0	173.0	8.0	172.0	1.0	31.0
Jijel	07	7.0	162.0	8.0	164.0	1.0	42.0
Jijel	08	3.0	117.0	8.0	157.0	1.0	87.0
Jijel	09	2.0	133.0	10.0	138.0	2.0	70.0
Jijel	10	6.0	168.0	17.0	163.0	1.0	35.0
Jijel	11	7.0	95.0	21.0	133.0	.0	109.0
Jijel	12	31.0	30.0	47.0	29.0	5.0	173.0
Jijel	13	36.0	27.0	55.0	30.0	6.0	177.0
Jijel	14	32.0	21.0	51.0	25.0	5.0	178.0
Jijel	15	29.0	44.0	48.0	25.0	5.0	160.0
Jijel	16	14.0	57.0	45.0	45.0	1.0	147.0
Jijel	17	8.0	319.0	24.0	57.0	.0	115.0
Jijel	18	6.0	234.0	10.0	308.0	1.0	31.0
Jijel	19	13.0	193.0	26.0	193.0	1.0	10.0

CHAPITRE IV

Élaboration d'un TAF automatique à partir des prévisions du modèle AROME

Jijel	20	36.0	189.0	53.0	189.0	6.0	14.0
Jijel	21	46.0	188.0	71.0	188.0	9.0	15.0
Jijel	22	79.0	188.0	125.0	188.0	16.0	15.0
Jijel	23	90.0	192.0	142.0	192.0	19.0	11.0
Jijel	24	100.0	281.0	194.0	290.0	21.0	78.0
Oran	00	.0	28.0	.0	26.0	.0	.0
Oran	01	4.0	28.0	4.0	27.0	1.0	.0
Oran	02	7.0	36.0	7.0	37.0	2.0	8.0
Oran	03	12.0	23.0	12.0	25.0	3.0	5.0
Oran	04	14.0	18.0	14.0	18.0	3.0	10.0
Oran	05	21.0	12.0	21.0	13.0	5.0	16.0
Oran	06	26.0	10.0	26.0	10.0	6.0	18.0
Oran	07	17.0	11.0	29.0	9.0	4.0	17.0
Oran	08	11.0	22.0	26.0	9.0	2.0	6.0
Oran	09	2.0	345.0	18.0	22.0	.0	43.0
Oran	10	4.0	22.0	14.0	27.0	1.0	6.0
Oran	11	6.0	35.0	20.0	34.0	1.0	7.0
Oran	12	14.0	22.0	30.0	23.0	3.0	6.0
Oran	13	12.0	17.0	31.0	23.0	3.0	11.0
Oran	14	8.0	358.0	29.0	17.0	2.0	30.0
Oran	15	15.0	335.0	30.0	329.0	3.0	53.0
Oran	16	63.0	250.0	143.0	326.0	15.0	138.0
Oran	17	63.0	249.0	102.0	249.0	15.0	139.0
Oran	18	81.0	251.0	121.0	250.0	19.0	137.0
Oran	19	78.0	254.0	123.0	255.0	18.0	134.0
Oran	20	85.0	254.0	139.0	260.0	20.0	134.0
Oran	21	68.0	253.0	127.0	254.0	16.0	135.0
Oran	22	62.0	256.0	103.0	254.0	14.0	132.0
Oran	23	65.0	268.0	97.0	268.0	15.0	120.0
Oran	24	65.0	268.0	98.0	269.0	15.0	120.0

```

TAF   Alger
=====
TAF DAAG 092300Z 1000/1024      19006KT
BECMG 1010/1014 25027KT
BECMG 1018/1022 11808KT
TAF   Constantine
=====
TAF DABC 092300Z 1000/1024      24715KT
BECMG 1012/1016 33145KT
BECMG 1015/1019 33661KT
BECMG 1020/1024 32948KT
TAF   Jijel
=====
TAF DAAV 092300Z 1000/1024      26307KT
BECMG 1012/1016 32429KT
TAF   Oran
=====
TAF DAOO 092300Z 1000/1024      VRB03KT
BECMG 1010/1014 21015KT
BECMG 1013/1017 35430KT
BECMG 1020/1024 05211KT
    
```

Figure IV.10 : TAF pour l'aérodrome d'Alger après amplification de la vitesse de vent pour le 10 mars 2017 (réseau 00 validité 24 heures)

CHAPITRE IV

Élaboration d'un TAF automatique à partir des prévisions du modèle AROME

➤ **Evolution horaire de la vitesse du vent amplifiée pour les 4 aérodromes considérés
(journée de 10 mars 2017) :**

➤ AEROPORT DE :	ech	vent	dir	rafal	dir_raf	DIF_V	
DIF_D							
Alger	00	6.0	190.0	6.0	190.0	.0	.0
Alger	01	5.0	287.0	6.0	188.0	.0	96.0
Alger	02	5.0	301.0	5.0	288.0	.0	111.0
Alger	03	4.0	110.0	5.0	301.0	1.0	81.0
Alger	04	4.0	120.0	4.0	119.0	.0	70.0
Alger	05	5.0	185.0	4.0	150.0	.0	6.0
Alger	06	6.0	224.0	6.0	225.0	.0	34.0
Alger	07	8.0	232.0	8.0	232.0	.0	41.0
Alger	08	13.0	241.0	13.0	241.0	2.0	50.0
Alger	09	10.0	239.0	19.0	238.0	1.0	49.0
Alger	10	20.0	248.0	33.0	248.0	3.0	57.0
Alger	11	27.0	250.0	44.0	250.0	5.0	60.0
Alger	12	35.0	274.0	57.0	268.0	7.0	84.0
Alger	13	29.0	333.0	57.0	278.0	5.0	143.0
Alger	14	29.0	314.0	48.0	320.0	5.0	123.0
Alger	15	33.0	273.0	47.0	288.0	6.0	83.0
Alger	16	23.0	286.0	53.0	267.0	4.0	96.0
Alger	17	20.0	333.0	32.0	298.0	3.0	142.0
Alger	18	13.0	337.0	28.0	333.0	2.0	146.0
Alger	19	8.0	118.0	16.0	336.0	.0	72.0
Alger	20	7.0	152.0	9.0	127.0	.0	39.0
Alger	21	1.0	207.0	7.0	151.0	1.0	17.0
Alger	22	7.0	209.0	7.0	212.0	.0	19.0
Alger	23	9.0	283.0	9.0	245.0	1.0	93.0
Alger	24	7.0	46.0	9.0	287.0	.0	144.0
Constantine	00	15.0	247.0	15.0	247.0	.0	.0
Constantine	01	20.0	261.0	23.0	245.0	1.0	14.0
Constantine	02	14.0	262.0	33.0	269.0	.0	15.0
Constantine	03	12.0	267.0	20.0	260.0	1.0	20.0
Constantine	04	11.0	260.0	19.0	267.0	1.0	13.0
Constantine	05	9.0	239.0	14.0	260.0	2.0	8.0
Constantine	06	9.0	230.0	11.0	229.0	1.0	17.0
Constantine	07	13.0	234.0	22.0	234.0	1.0	13.0
Constantine	08	20.0	233.0	36.0	233.0	1.0	14.0
Constantine	09	15.0	255.0	34.0	234.0	.0	8.0
Constantine	10	14.0	299.0	30.0	258.0	.0	52.0
Constantine	11	25.0	336.0	46.0	336.0	2.0	89.0
Constantine	12	42.0	327.0	69.0	327.0	6.0	80.0
Constantine	13	45.0	331.0	74.0	331.0	7.0	84.0
Constantine	14	53.0	332.0	84.0	331.0	9.0	84.0
Constantine	15	60.0	334.0	93.0	334.0	10.0	87.0
Constantine	16	61.0	336.0	97.0	335.0	11.0	88.0
Constantine	17	57.0	337.0	95.0	336.0	10.0	90.0
Constantine	18	53.0	337.0	89.0	337.0	9.0	90.0
Constantine	19	53.0	335.0	84.0	335.0	9.0	88.0
Constantine	20	50.0	331.0	84.0	335.0	8.0	84.0
Constantine	21	48.0	329.0	79.0	331.0	8.0	82.0
Constantine	22	49.0	332.0	78.0	332.0	8.0	85.0

CHAPITRE IV

Élaboration d'un TAF automatique à partir des prévisions du modèle AROME

Constantine	23	49.0	332.0	79.0	331.0	8.0	85.0
Constantine	24	45.0	332.0	78.0	332.0	7.0	85.0
Jijel	00	7.0	263.0	8.0	266.0	.0	.0
Jijel	01	9.0	311.0	12.0	317.0	.0	48.0
Jijel	02	11.0	283.0	13.0	281.0	1.0	20.0
Jijel	03	9.0	225.0	13.0	278.0	.0	38.0
Jijel	04	7.0	167.0	10.0	202.0	.0	96.0
Jijel	05	9.0	155.0	12.0	160.0	.0	108.0
Jijel	06	9.0	163.0	12.0	160.0	1.0	101.0
Jijel	07	9.0	180.0	11.0	167.0	.0	83.0
Jijel	08	8.0	221.0	11.0	215.0	.0	42.0
Jijel	09	5.0	184.0	14.0	183.0	.0	79.0
Jijel	10	7.0	297.0	17.0	295.0	.0	34.0
Jijel	11	17.0	346.0	30.0	348.0	2.0	83.0
Jijel	12	24.0	338.0	39.0	339.0	4.0	74.0
Jijel	13	29.0	324.0	48.0	323.0	5.0	60.0
Jijel	14	35.0	314.0	55.0	315.0	7.0	50.0
Jijel	15	32.0	296.0	54.0	315.0	6.0	33.0
Jijel	16	31.0	287.0	50.0	295.0	5.0	24.0
Jijel	17	25.0	272.0	48.0	286.0	4.0	8.0
Jijel	18	27.0	259.0	41.0	260.0	5.0	5.0
Jijel	19	23.0	268.0	41.0	262.0	4.0	4.0
Jijel	20	23.0	281.0	37.0	273.0	4.0	18.0
Jijel	21	24.0	270.0	39.0	278.0	4.0	6.0
Jijel	22	21.0	304.0	37.0	271.0	3.0	41.0
Jijel	23	21.0	292.0	35.0	299.0	3.0	28.0
Jijel	24	9.0	224.0	35.0	291.0	.0	39.0
Oran	00	3.0	261.0	3.0	261.0	.0	.0
Oran	01	3.0	350.0	4.0	330.0	.0	89.0
Oran	02	4.0	57.0	3.0	13.0	.0	157.0
Oran	03	5.0	81.0	5.0	84.0	.0	180.0
Oran	04	3.0	235.0	5.0	77.0	.0	25.0
Oran	05	6.0	207.0	6.0	207.0	1.0	53.0
Oran	06	8.0	188.0	8.0	188.0	1.0	72.0
Oran	07	11.0	173.0	11.0	173.0	2.0	87.0
Oran	08	16.0	173.0	16.0	173.0	3.0	88.0
Oran	09	13.0	177.0	21.0	176.0	2.0	84.0
Oran	10	14.0	198.0	25.0	199.0	3.0	63.0
Oran	11	15.0	210.0	29.0	209.0	3.0	51.0
Oran	12	4.0	293.0	32.0	207.0	.0	33.0
Oran	13	30.0	354.0	49.0	354.0	6.0	94.0
Oran	14	33.0	356.0	52.0	354.0	7.0	96.0
Oran	15	32.0	358.0	50.0	356.0	7.0	97.0
Oran	16	29.0	359.0	48.0	358.0	6.0	98.0
Oran	17	24.0	2.0	42.0	359.0	5.0	101.0
Oran	18	21.0	1.0	33.0	2.0	4.0	101.0
Oran	19	21.0	47.0	20.0	20.0	4.0	146.0
Oran	20	15.0	58.0	21.0	46.0	3.0	157.0
Oran	21	11.0	52.0	15.0	58.0	2.0	151.0
Oran	22	11.0	35.0	11.0	42.0	2.0	134.0
Oran	23	11.0	37.0	11.0	38.0	2.0	137.0
Oran	24	10.0	35.0	12.0	37.0	2.0	134.0

CHAPITRE IV

Élaboration d'un TAF automatique à partir des prévisions du modèle AROME

```

TAF   Alger
=====
TAF DAAG 202300Z  2100/2124          19110KT
BECMG 2111/2115  33429KT
BECMG 2114/2118  28459KT
BECMG 2117/2121  26430KT
BECMG 2120/2124  22004KT
TAF   Constantine
=====
TAF DABC 202300Z  2100/2124          33223KT
TEMPO 2107/2112  34810KT
BECMG 2110/2114  33835KT
BECMG 2114/2118  33350KT
BECMG 2117/2121  33328KT
BECMG 2120/2124  30510KT
TAF   Jijel
=====
TAF DAAV 202300Z  2100/2124          21116KT
BECMG 2108/2112  28831KT
TEMPO 2112/2117  30242KT
BECMG 2118/2122  20512KT
TAF   Oran
=====
TAF DAOO 202300Z  2100/2124          24329KT
BECMG 2101/2105  23855KT
BECMG 2105/2109  22444KT
BECMG 2108/2112  24475KT
BECMG 2117/2121  24160KT
    
```

Figure IV.11 : TAF pour l'aérodrome d'Alger après amplification de la vitesse de vent pour le 21 mars 2017 (réseau 00 validité 24 heures)

- **Evolution horaire de la vitesse du vent amplifiée pour les 4 aérodromes considérés (journée de 21 mars 2017) :**

AEROPORT DE :	ech	vent	dir	rafal	dir_raf	DIF_V	DIF_D
Alger	00	10.0	191.0	10.0	191.0	.0	.0
Alger	01	8.0	169.0	10.0	191.0	1.0	23.0
Alger	02	1.0	195.0	8.0	168.0	2.0	3.0
Alger	03	4.0	275.0	1.0	197.0	2.0	84.0
Alger	04	3.0	269.0	4.0	273.0	2.0	77.0
Alger	05	3.0	102.0	3.0	270.0	2.0	89.0
Alger	06	5.0	139.0	5.0	141.0	1.0	53.0
Alger	07	7.0	159.0	7.0	155.0	1.0	32.0
Alger	08	6.0	211.0	9.0	210.0	1.0	19.0
Alger	09	8.0	231.0	20.0	231.0	1.0	39.0
Alger	10	19.0	260.0	38.0	260.0	2.0	68.0
Alger	11	23.0	312.0	46.0	311.0	3.0	120.0
Alger	12	29.0	334.0	53.0	335.0	4.0	143.0
Alger	13	36.0	313.0	62.0	313.0	6.0	122.0

CHAPITRE IV

Élaboration d'un TAF automatique à partir des prévisions du modèle AROME

Alger	14	54.0	277.0	86.0	277.0	10.0	86.0
Alger	15	59.0	284.0	95.0	282.0	11.0	93.0
Alger	16	53.0	286.0	93.0	284.0	10.0	94.0
Alger	17	40.0	275.0	84.0	286.0	7.0	84.0
Alger	18	30.0	264.0	65.0	275.0	5.0	73.0
Alger	19	18.0	270.0	48.0	264.0	2.0	78.0
Alger	20	4.0	220.0	28.0	270.0	2.0	29.0
Alger	21	13.0	115.0	15.0	113.0	1.0	76.0
Alger	22	20.0	97.0	20.0	98.0	2.0	95.0
Alger	23	13.0	105.0	20.0	96.0	1.0	87.0
Alger	24	9.0	161.0	14.0	106.0	.0	31.0
Constantine	00	23.0	332.0	23.0	332.0	.0	.0
Constantine	01	25.0	340.0	40.0	338.0	1.0	8.0
Constantine	02	22.0	341.0	39.0	340.0	.0	10.0
Constantine	03	20.0	335.0	34.0	341.0	1.0	3.0
Constantine	04	21.0	335.0	33.0	334.0	.0	3.0
Constantine	05	19.0	333.0	33.0	335.0	1.0	2.0
Constantine	06	16.0	334.0	30.0	333.0	2.0	3.0
Constantine	07	10.0	348.0	24.0	335.0	3.0	16.0
Constantine	08	17.0	328.0	31.0	328.0	1.0	4.0
Constantine	09	30.0	337.0	53.0	336.0	2.0	6.0
Constantine	10	34.0	336.0	59.0	336.0	2.0	5.0
Constantine	11	35.0	338.0	62.0	338.0	3.0	7.0
Constantine	12	39.0	334.0	68.0	334.0	4.0	2.0
Constantine	13	42.0	331.0	72.0	331.0	4.0	1.0
Constantine	14	47.0	334.0	78.0	334.0	6.0	2.0
Constantine	15	50.0	333.0	81.0	334.0	6.0	2.0
Constantine	16	46.0	334.0	81.0	333.0	5.0	2.0
Constantine	17	39.0	335.0	74.0	334.0	4.0	4.0
Constantine	18	28.0	333.0	62.0	335.0	1.0	1.0
Constantine	19	22.0	327.0	44.0	333.0	.0	4.0
Constantine	20	16.0	325.0	32.0	327.0	2.0	6.0
Constantine	21	10.0	305.0	23.0	325.0	3.0	27.0
Constantine	22	8.0	266.0	16.0	305.0	3.0	66.0
Constantine	23	8.0	220.0	8.0	223.0	4.0	112.0
Constantine	24	10.0	243.0	21.0	242.0	3.0	89.0
Jijel	00	16.0	211.0	16.0	213.0	.0	.0
Jijel	01	21.0	186.0	22.0	186.0	1.0	24.0
Jijel	02	21.0	204.0	33.0	190.0	1.0	6.0
Jijel	03	22.0	232.0	34.0	234.0	1.0	21.0
Jijel	04	19.0	230.0	34.0	235.0	1.0	20.0
Jijel	05	23.0	247.0	39.0	249.0	2.0	37.0
Jijel	06	25.0	248.0	47.0	253.0	2.0	37.0
Jijel	07	21.0	232.0	39.0	249.0	1.0	22.0
Jijel	08	32.0	265.0	53.0	266.0	4.0	54.0
Jijel	09	31.0	288.0	56.0	272.0	4.0	77.0
Jijel	10	39.0	301.0	62.0	301.0	5.0	90.0
Jijel	11	41.0	301.0	65.0	301.0	6.0	91.0
Jijel	12	42.0	302.0	67.0	302.0	6.0	92.0
Jijel	13	40.0	302.0	67.0	302.0	6.0	92.0
Jijel	14	41.0	301.0	65.0	302.0	6.0	91.0
Jijel	15	43.0	295.0	67.0	296.0	6.0	85.0
Jijel	16	41.0	285.0	66.0	294.0	6.0	75.0
Jijel	17	33.0	273.0	64.0	285.0	4.0	62.0
Jijel	18	19.0	256.0	51.0	273.0	1.0	46.0
Jijel	19	12.0	205.0	28.0	256.0	1.0	5.0
Jijel	20	14.0	254.0	24.0	255.0	.0	44.0
Jijel	21	15.0	224.0	27.0	249.0	.0	14.0
Jijel	22	7.0	166.0	25.0	251.0	2.0	45.0
Jijel	23	16.0	133.0	9.0	151.0	.0	77.0
Jijel	24	14.0	161.0	21.0	135.0	.0	50.0
Oran	00	29.0	243.0	29.0	242.0	.0	.0
Oran	01	54.0	241.0	82.0	240.0	6.0	2.0

CHAPITRE IV

Élaboration d'un TAF automatique à partir des prévisions du modèle AROME

Oran	02	55.0	238.0	81.0	237.0	6.0	5.0
Oran	03	54.0	237.0	82.0	238.0	6.0	5.0
Oran	04	48.0	234.0	80.0	237.0	4.0	9.0
Oran	05	42.0	220.0	74.0	233.0	3.0	23.0
Oran	06	44.0	224.0	65.0	221.0	4.0	19.0
Oran	07	53.0	233.0	78.0	233.0	5.0	10.0
Oran	08	68.0	243.0	101.0	243.0	9.0	.0
Oran	09	75.0	244.0	111.0	244.0	11.0	2.0
Oran	10	80.0	248.0	119.0	248.0	12.0	6.0
Oran	11	82.0	249.0	123.0	249.0	12.0	7.0
Oran	12	83.0	251.0	125.0	251.0	13.0	9.0
Oran	13	81.0	253.0	125.0	252.0	12.0	10.0
Oran	14	76.0	254.0	123.0	253.0	11.0	12.0
Oran	15	70.0	256.0	115.0	254.0	10.0	13.0
Oran	16	67.0	253.0	107.0	256.0	9.0	10.0
Oran	17	63.0	248.0	100.0	253.0	8.0	5.0
Oran	18	60.0	241.0	93.0	248.0	7.0	1.0
Oran	19	62.0	238.0	90.0	240.0	8.0	4.0
Oran	20	63.0	238.0	92.0	238.0	8.0	4.0
Oran	21	64.0	235.0	93.0	235.0	8.0	7.0
Oran	22	63.0	236.0	94.0	235.0	8.0	7.0
Oran	23	56.0	237.0	92.0	236.0	6.0	5.0
Oran	24	46.0	235.0	82.0	237.0	4.0	7.0

L'analyse des résultats montre que le code développé dans cette étude est en mesure de repérer la totalité des variations significatives du vent amplifié représentées par les indicateurs BECMG et les variations temporaires représentées par TEMPO.

IV.6. Intercomparaison entre prévision (TAF) obtenus du modèle « AROME » et observation (METAR)

Nous exposons dans cette section, les résultats d'intercomparaison entre TAF et METAR pour la journée du 03 mars 2017. Car c'est la seule journée dans ce mois où la vitesse du vent présente une variation significative. Sinon les autres journées du mois le vent est faible et il est en concordance avec les observations.

CHAPITRE IV

Élaboration d'un TAF automatique à partir des prévisions du modèle AROME

IV.6 .1.les messages de prévisions « TAF » obtenus du modèle « AROME » :

```
TAF   Alger
=====
TAF DAAG 022300Z 0300/0324      VRB00KT
TEMPO 0321/0324 27112KT
TAF   Constantine
=====
TAF DABC 022300Z 0300/0324      VRB01KT
TAF   Jijel
=====
TAF DAAV 022300Z 0300/0324      VRB01KT
TAF   Oran
=====
TAF DAOO 022300Z 0300/0324      VRB00KT
TEMPO 0320/0324 25411KT
```

Figure IV.12 : figure du fichier « TAF » d'aérodrome d'Alger 3^{ème} jour du Mars

- D'après le message « TAF » obtenu de modèle « AROME » on a remarqué que Le vent est calme (VRB) depuis 00 h jusqu'à 21 h.
- la vitesse de vent sera : 12 kt entre 21 h et 24 h.

IV.6.2.messages d'observations « METAR » :

03/03/2017 00:00->	METAR DAAG 030000Z 1400KT 0050 R05/0125N R09/0700V1800D FG SCT010 09/09 Q1018=
03/03/2017 00:30->	METAR DAAG 030030Z 17001KT 0150 R05/0250N R09/1100V1900U FG SCT010 08/08 Q1017=
03/03/2017 01:00->	METAR DAAG 030100Z 17001KT 0100 R05/0250N R09/0600V1800U FG SCT010 09/09 Q1017=
03/03/2017 01:30->	METAR DAAG 030130Z 18002KT 0100 R05/0325V1600D R09/0225N FG SCT006 09/09 Q1017=
03/03/2017 02:00->	METAR DAAG 030200Z 14001KT 0100 R05/0250N R09/0275N FG SCT006 09/09 Q1016=
03/03/2017 02:30->	METAR DAAG 030230Z 17003KT 0100 R05/0175N R09/0325N FG SCT006 10/10 Q1016=

CHAPITRE IV

Élaboration d'un TAF automatique à partir des prévisions du modèle AROME

03/03/2017 03:00-> METAR DAAG 030300Z 18003KT 0100 R05/0175N R09/1100V1500D
FG BKN005 11/11 Q1015=

03/03/2017 03:30-> METAR DAAG 030330Z 17004KT 0100 R05/0225N R09/0650V1500 FG
BKN005 11/11 Q1015=

03/03/2017 04:00-> METAR DAAG 030400Z 17003KT 0100 R05/0200N R09/0300V0450N
FG BKN005 11/11 Q1015=

03/03/2017 04:30-> METAR DAAG 030430Z VRB02KT 0100 R05/0200N R09/0200N FG BKN005
11/11 Q1015=

03/03/2017 05:00-> METAR DAAG 030500Z VRB01KT 0100 R05/0200N R09/0175N FG BKN005
10/10 Q1015=

03/03/2017 05:30-> METAR DAAG 030530Z VRB02KT 0100 R05/0200N R09/0175N FG BKN005
10/10 Q1014=

03/03/2017 06:00-> METAR DAAG 030600Z 17002KT 0100 R05/0175N R09/0200N FG BKN005
10/10 Q1014=

03/03/2017 06:30-> METAR DAAG 030630Z 13001KT 0050 R05/0175N R09/0200N FG BKN003
09/09 Q1014=

03/03/2017 07:00-> METAR DAAG 030700Z 14002KT 0050 R05/0175N R09/0150N FG BKN003
08/08 Q1014=

03/03/2017 07:30-> METAR DAAG 030730Z VRB02KT 0050 R05/0200V0275N R09/0175N
FG BKN003 08/08 Q1014=

03/03/2017 08:00-> METAR DAAG 030800Z VRB02KT 0100 R05/0275N R09/0175N FG BKN005
08/08 Q1014=

03/03/2017 08:30-> METAR DAAG 030830Z 00000KT 0300 R05/1400V1900N R09/0225V0500U
FG BKN005 10/10 Q1013=

03/03/2017 09:00-> METAR DAAG 030900Z VRB02KT 3000 R05/0700V1100U BR SCT010
12/11 Q1013=

03/03/2017 09:30-> METAR DAAG 030930Z VRB02KT 8000 FEW010 14/13 Q1013=

03/03/2017 10:00-> METAR DAAG 031000Z VRB02KT 8000 FEW010 16/13 Q1012=

03/03/2017 10:30-> METAR DAAG 031030Z 29001KT 9999 FEW020 19/12 Q1012=

03/03/2017 11:00-> METAR DAAG 031100Z VRB02KT 9999 FEW020 23/11 Q1011=

03/03/2017 11:30-> METAR DAAG 031130Z 31003KT 260V020 9999 FEW030 25/12 Q1011=

03/03/2017 12:00-> METAR DAAG 031200Z VRB02KT CAVOK 26/10 Q1010=

03/03/2017 12:30-> METAR DAAG 031230Z VRB03KT CAVOK 27/07 Q1009=

03/03/2017 13:00-> METAR DAAG 031300Z 31007KT 250V040 CAVOK 28/11 Q1008=

03/03/2017 13:30-> METAR DAAG 031330Z 33006KT 290V360 CAVOK 27/11 Q1008=

03/03/2017 14:00-> METAR DAAG 031400Z 34006KT 300V010 CAVOK 27/11 Q1007=

03/03/2017 14:30-> METAR DAAG 031430Z 25003KT 180V300 CAVOK 28/10 Q1007=

CHAPITRE IV

Élaboration d'un TAF automatique à partir des prévisions du modèle AROME

03/03/2017 15:00->	METAR DAAG 031500Z 32004KT 230V010 CAVOK 28/09 Q1007=
03/03/2017 15:30->	METAR DAAG 031530Z 31003KT 280V340 CAVOK 28/10 Q1006=
03/03/2017 16:00->	METAR DAAG 031600Z VRB01KT CAVOK 27/12 Q1006=
03/03/2017 16:30->	METAR DAAG 031630Z 06004KT CAVOK 26/14 Q1005=
03/03/2017 17:00->	METAR DAAG 031700Z 16003KT 100V210 CAVOK 26/09 Q1005=
03/03/2017 17:30->	METAR DAAG 031730Z 18006KT 8000 NSC 24/06 Q1005=
03/03/2017 18:00->	METAR DAAG 031800Z 21003KT 8000 NSC 23/06 Q1005=
03/03/2017 18:30->	METAR DAAG 031830Z 17005KT 140V200 9999 FEW030 SCT090 22/05 Q1005=
03/03/2017 19:00->	METAR DAAG 031900Z 16007KT CAVOK 23/04 Q1004=
03/03/2017 19:30->	METAR DAAG 031930Z 16013KT CAVOK 24/04 Q1004=
03/03/2017 20:00->	METAR DAAG 032000Z 19009KT 150V270 9999 FEW030 BKN080 23/04 Q1004=
03/03/2017 20:30->	METAR DAAG 032030Z 26027G42KT 8000 FEW026 FEW030CB SCT080 19/09 Q1008=
03/03/2017 21:00->	METAR DAAG 032100Z 25018G39KT 200V280 9999 FEW026 FEW030CB 17/11 Q1010=
03/03/2017 21:30->	METAR DAAG 032130Z 25017KT 220V280 9999 FEW026 FEW030CB BKN200 17/11 Q1010=
03/03/2017 22:00->	METAR DAAG 032200Z 26025G39KT 9999 FEW026 FEW030CB BKN200 16/10 Q1011=
03/03/2017 22:30->	METAR DAAG 032230Z 27023KT 9999 FEW026 FEW030CB SCT040 BKN200 16/10 Q1011=
03/03/2017 23:00->	METAR DAAG 032300Z 26017KT 9999 FEW026 FEW030CB BKN036 16/09 Q1011=
03/03/2017 23:30->	METAR DAAG 032330Z 26015KT 220V280 9999 FEW026 FEW030CB BKN033 16/09 Q1012=
04/03/2017 00:00->	METAR DAAG 040000Z 23010KT 190V270 9999 FEW026 FEW030CB SCT033 16/09 Q1012=

- D'après ces messages on a remarqué que : la vitesse de vent et petite c-a-d on a un vent calme depuis 00h jusqu'à 21h à partir de 21 h la vitesse de vent sera un phénomène significatif.
- La vitesse de vent sera : de 25kt à 10 kt entre 21h et 24 h

CHAPITRE IV

Élaboration d'un TAF automatique à partir des prévisions du modèle AROME

IV.7. Calcule le taux de réussite des prévisions météorologique

Tableau VI.2 : tableau de taux de réussite.

H	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
T A F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
M E T A R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0

0 = la vitesse de vent n'est pas un phénomène significatif.

1 = la vitesse de vent est un phénomène significatif.

24 → identique

01 → déférence

25 → 100
24 → X }
}

$$X = (24 * 100) / 25$$

X=96 %

Le taux de réussite des prévisions de la vitesse de vent du modèle AROME est :

96 %

CHAPITRE IV

Élaboration d'un TAF automatique à partir des prévisions du modèle AROME

IV.8. Conclusion

Le modèle AROME prévoit bien la situation du vent faible caractérisé le mois de mars 2017. En effet, cette situation est due aux conditions de stabilité qui règnent durant ce mois.

Le programme développé permet de repérer la totalité des variations significatives et temporaires du vent amplifié.

CHAPITRE II

Prévision Numérique du Temps

II.1 Prévision Numérique Du Temps (PNT)

La prévision numérique du temps (PNT) est une application de la météorologie et de l'informatique. Elle repose sur le choix d'équations mathématiques offrant une proche approximation du comportement de l'atmosphère réelle. Ces équations sont ensuite résolues, à l'aide d'un ordinateur, pour obtenir une simulation accélérée des états futurs de l'atmosphère. Le logiciel mettant en œuvre cette simulation est appelé un modèle de prévision numérique du temps [12].

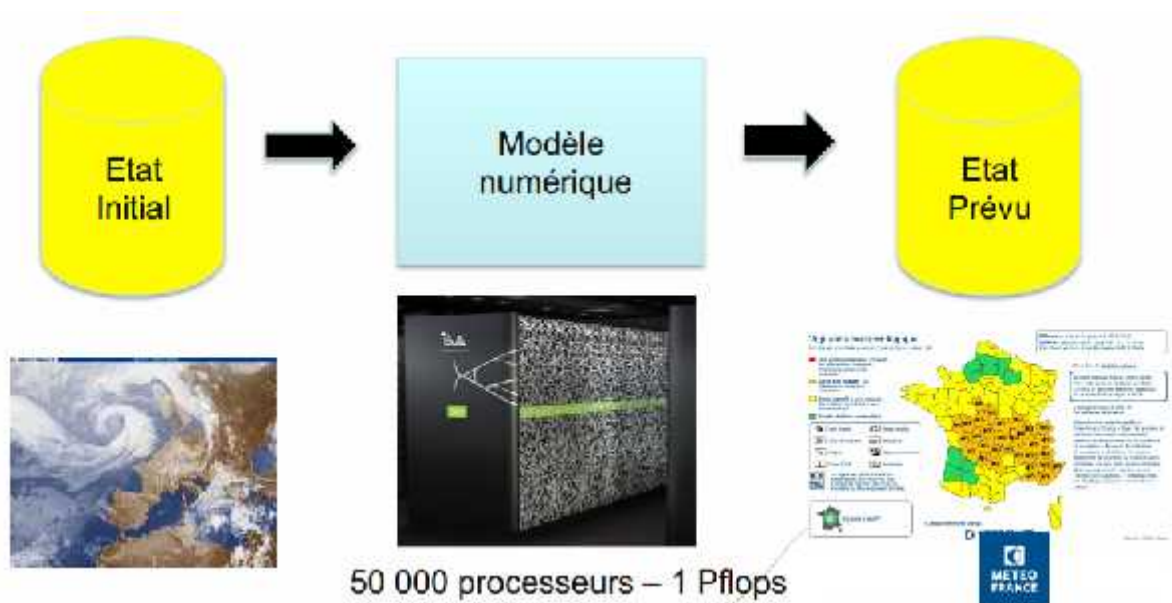


Figure II.1 : Chaîne de prévision numérique du temps PNT [12]

II.2 Étapes de prévision météorologique

Avant de parler des modèles, nous vous présentons les étapes de la prévision météorologique. L'observation et les modèles météorologiques de prévision se sont améliorés et ont donc permis d'être plus précis, et Pour faire la prévision numérique du temps il faut passer par 3 étapes essentielles :

CHAPITRE II : Prévision Numérique du Temps

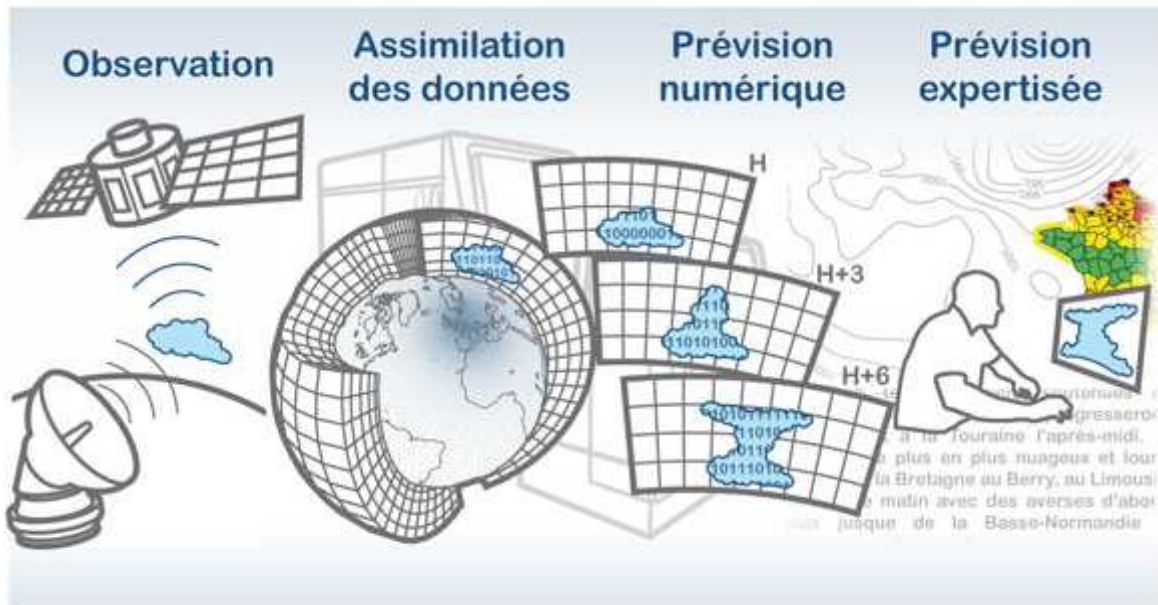


Figure II.2 : Les étapes de prévision numérique du temps [12]

II.3.1 Observation

L'observation constitue la première étape d'une prévision numérique. Les données d'observation proviennent des satellites météorologiques, des stations au sol, des radiosondages, des capteurs sur des avions de ligne et des navires de commerce ou installés sur des bouées ancrées et dérivantes.



Figure II.3 : Le radar météorologique[13]

CHAPITRE II : Prévision Numérique du Temps



Figure II.4 : Le satellite météorologique [13]



Figure II.5 : Un ballon-sonde[13]



Figure II.6 : Une station automatique météorologique[13]

II.3.2 Assimilation des données

Toutes les observations sont traitées pour en ressortir les informations "utiles" au modèle de prévision : on appelle cette étape l'assimilation des données. Les données issues des observations sont combinées à d'autres informations pour établir un état initial de l'atmosphère que le modèle saura utiliser.

On fait la vérification de la qualité de ces données pour éliminer les erreurs puis elles sont traitées pour faire l'analyse et pour les intégrer sur la grille du modèle.

CHAPITRE II : Prévision Numérique du Temps

II.3.3 Modélisation numérique

La modélisation numérique doit prendre en compte les lois de conservation de l'atmosphère relative à la quantité de mouvement, à la masse, au contenu en eau et à l'énergie.

On fait la projection des paramètres prévus en temps réel sur la grille du modèle, le modèle utilisé est basé sur les lois de la mécanique de fluide, les coordonnées hybrides (mixte entre hauteur et sigma) et la résolution numérique fait par la discrétisation de l'espace (pt de grille et du temps).

II.4 Les modèles des prévisions numériques du temps

II.4.1 Le modèle ARPEGE

ARPEGE : (Action de Recherche Petite Echelle Grande Echelle)

Utilisé à METEO_FRANCE pour prévoir les évolutions des phénomènes de grande échelle (dépressions, anticyclones) jusqu'à 5 jours d'échéance.

Quatre prévisions par jour sont réalisées à 0h, 6h, 12h et 18h TU. Les prévisions Arpège servent de conditions limites latérales aux modèles de prévision aire-limitée à plus fine résolution Aladin.

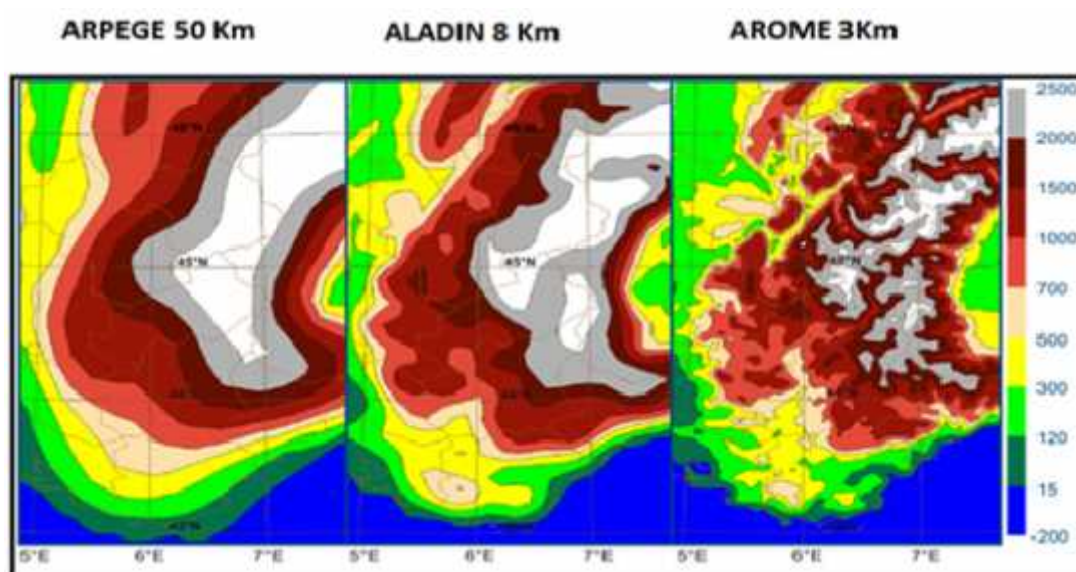


Figure II.7 : des modèles ARPEGE (à gauche), ALADIN (au milieu) et AROME (à droite)[14]

CHAPITRE II : Prévision Numérique du Temps

II.4.2 le modèle ALADIN SABLE

ALADIN-SABLE est une version d'ALADIN qui permet la prévision du cycle atmosphérique des poussières désertiques. ALADIN-SABLE est un couplage entre le modèle atmosphérique ALADIN et le schéma de surface SURFEX (SURFace EXternalisée). Ce modèle à 48 heures d'échéance a une maille fixe de 14 Km centrée sur l'Algérie, avec 70 niveaux de 17m jusqu'à 67 Km.

Cette version est le fruit de coopération entre l'Office National de Météorologie et Météo France. Depuis l'acquisition de l'ONM d'un supercalculateur, cette version est devenue opérationnelle à l'ONM.

ALADIN_DUST permet la prévision des concentrations de poussière désertique, les visibilité horizontales, les flux d'émission de poussière et les épaisseurs optiques. Ces paramètres sont essentiels pour les prévisions d'aérodrome TAF notamment sur les régions Sahariennes [17].

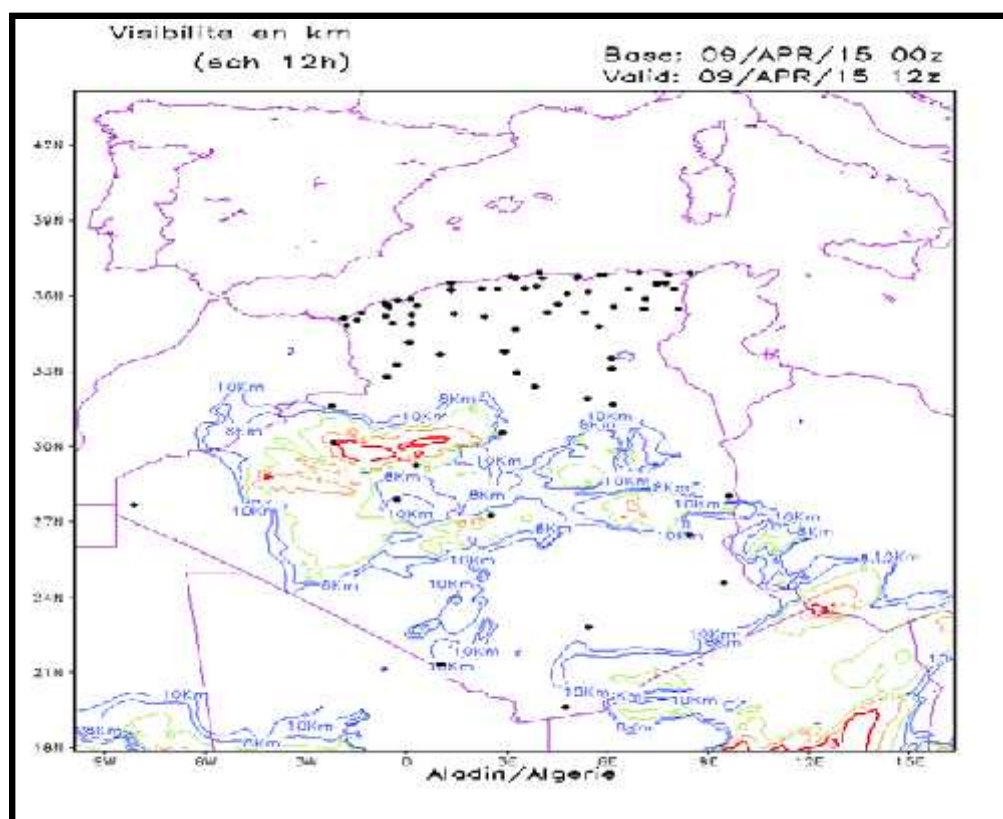


Figure II.8 : Domaine ALADIN-sable/Algérie. [14]

CHAPITRE II : Prévision Numérique du Temps

II.4.3 Le modèle ALADIN

ALADIN : Air Limitée Adaptation dynamique Développement International.

Ce modèle dispose d'une résolution horizontale de 8 km avec 70 niveaux centré sur l'Algérie. Couplé avec ARPEGE (Action de Recherche Petite Echelle Grande Echelle) toutes les 3 heures. Il permet de prévoir le temps sur un domaine limité jusqu'à trois jours d'échéance (72 heures) [16].

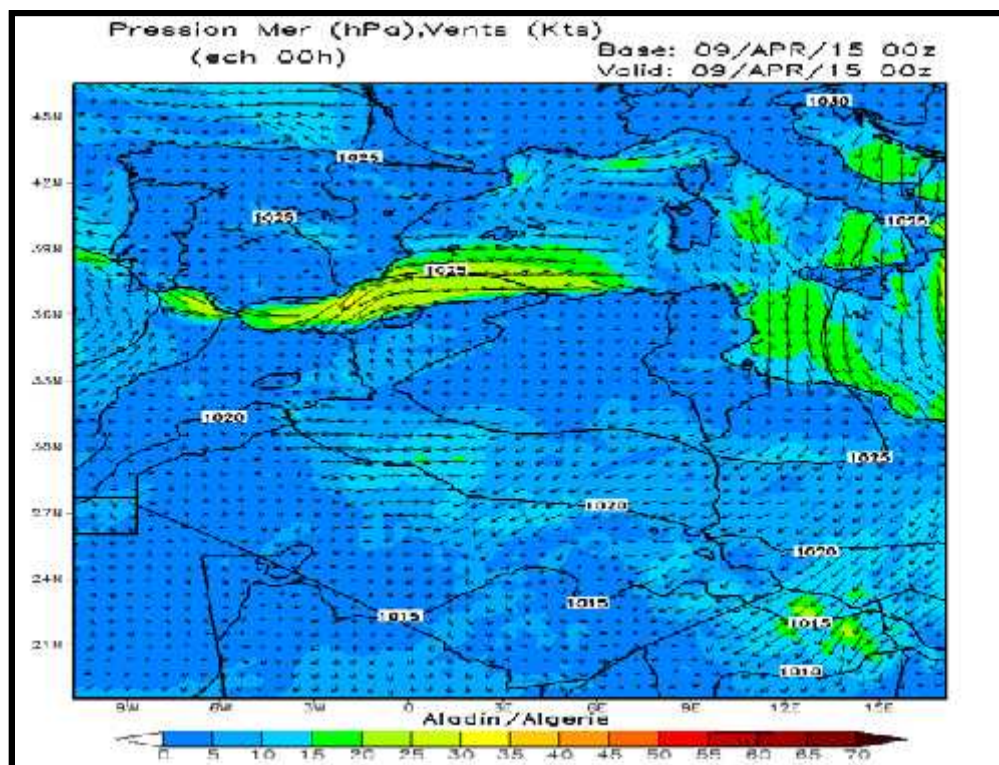


Figure II.9 : Domaine ALADIN/Algérie. [15]

II.4.4 Le modèle AROME

Le modèle AROME (Application of Research to Operation at MEsoscale) est le modèle de prévision numérique du temps à maille fine exploité en opérationnel par l'ONM depuis Mai 2014 pour la modélisation à l'échelle fine avec une résolution horizontale de 3km et une résolution verticale de 41 niveaux, il est couplé à ALADIN toutes les heures avec 48 échéances [13].

CHAPITRE II : Prévision Numérique du Temps

Il a été conçu pour améliorer la prévision à courte échéance des phénomènes dangereux tels que les fortes pluies méditerranéennes, les orages violents, le brouillard ...etc.

AROME a bénéficié de développements réalisés par des laboratoires universitaires et par le consortium ALADIN regroupant 16 services météorologiques européens (Algérie, Autriche, Belgique, Bulgarie, Croatie, République Tchèque, France, Hongrie, Maroc, Pologne, Portugal, Roumanie, Slovaquie, Slovénie, Tunisie, Turquie).

AROME utilise la dynamique non hydrostatique (NH) de l'ALADIN, il fournit deux prévisions par jour, il est alimenté par le modèle de grande échelle ALADIN et qui est lui aussi alimenté par le modèle global ARPEGE [14].

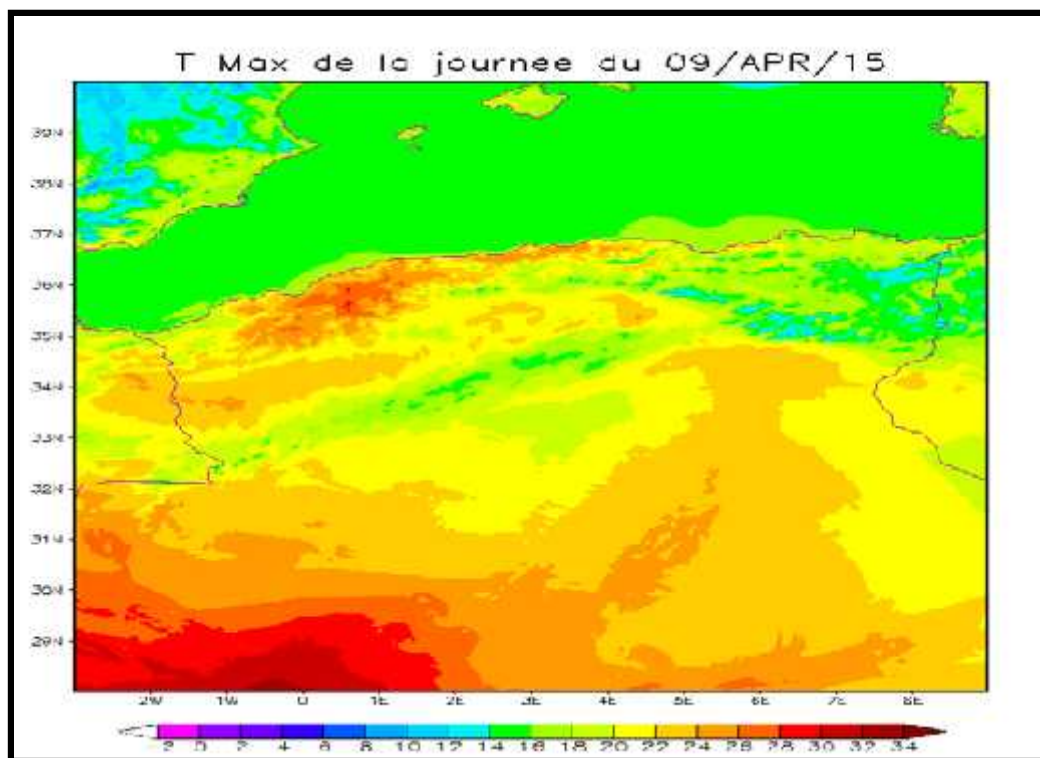


Figure II.10 : Domaine AROME/ Nord d'Algérie. [15]

Des améliorations dans les paramétrisations physiques du modèle, dans son schéma dynamique, et dans son système d'initialisation, sont introduites dans les nouvelles versions pour améliorer la qualité des prévisions.

CHAPITRE II : Prévision Numérique du Temps

- Nous proposons dans le chapitre suivant la mise en œuvre de bulletins de prévision d'aérodromes semi-automatique à l'aide des données météorologiques provenant du modèle AROME.

CHAPITRE VI :

Élaboration d'un TAF automatique à partir des prévisions du modèle AROME

CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES

CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES

Le présent travail avait pour objectif de réaliser un bulletin de prévision météorologique pour les aérodromes d'Algérie sous une forme conforme aux normes OACI, pour ménager son exploitation par les prévisionnistes de l'ONM.

Pour la réalisation de ce travail, nous avons effectué une recherche bibliographique sur le contenu des messages de prévisions 'TAF' et d'observations 'METAR' : forme, codage, Nous avons cherché également les étapes de prévision numérique du temps, et nous avons présenté les résultats du contrôle de la qualité de la prévision du modèle « AROME » par la comparaison des prévisions AROME pour les aérodromes situés dans la zone de couverture du modèle, par rapport aux données d'observation METAR et ainsi évaluer la fiabilité des prévisions du modèle AROME.

Dans ce contexte, nous avons élaboré un programme en langage Fortran pour l'élaboration des messages de prévisions des aérodromes TAF automatiques codés aux normes OACI, à partir des prévisions issues du modèle AROME et l'adaptation d'encodage des situations de TEMPO et de BECMG du paramètre vitesse du vent pour les messages destinés aux aérodromes.

La période choisie de 1^{er} jusqu'à 30 mars est caractérisée par des vents faibles.

Cette nouvelle application de codification des messages TAF à partir des prévisions du modèle AROME donne des résultats très satisfaisants concernant la qualité des prévisions : le taux de réussite pour le mois de mars est estimé à 96 %.

CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES

Perspectives :

Dans ce projet on a fait un programme en langage fortran pour l'adaptation d'encodage des situations de TEMPO et de BECMG du paramètre vitesse du vent pour les messages des prévisions « TAF » destinés aux aérodromes, et on a laissé la porte ouverte pour de nouvelles recherches pour compléter la codification de tous les paramètres qui reste : direction du vent, rafale d vent, nébulosité, visibilité...pour ce programme sera opérationnel par les prévisionnistes au niveau de l'office nationale de la météorologie.

LISTE DES REFERENCES

LISTE DES REFERENCES

[1] : **Source:** Article intitulé . **Titre :** Préviation d'aérodrome. [En ligne]. **Crée en :** 15 janvier 2001. **Dernère mise à jour :** 28 Septembre 2015. **Consulté le :** 15 Mars 2017.

[2] : **Source :** METEO France. **Titre :** MESSAGES D'OBSERVATIONS ET DE PRÉVISIONS D' AÉRODROMES , GUIDE D'UTILISATION DES CODES - ÉDITION JUILLET 2005.

[3] : **Article intitulé :** « **Guide des services météorologiques à l'aviation** » Révisé : Février 2016

[4] : **Article intitulé :** « messages d'observations et de prévisions d'aérodromes ». Guide d'utilisation des codes, Version à jour de l'amendement 74 annexe 3 OACI, le 05 Novembre 2008.

[5] : **Source :** L'avionnaire. **Titre :** Codes météorologiques - les TAF. **Disponible sur :** <http://www.lavionnaire.fr/CodesTaf.php>. **Consulté le** 15 Mars 2017.

[[8] : **article intitulé :** « décoder un TAF » Section Instruction – IVAOTM division France - IVAOTM © ELH septembre 2010

[10] **source :** METAR –cour de Mr Ounnar

[11] : **article intitulé :** « décoder les METAR » Section Instruction – IVAOTM division France - IVAOTM © ELH , QBE Février 2014.

[13] **Article :** Météo-France - Centre national de recherches météorologiques (CNRM) par François Bouttier Enaoût 2007

[14] : Document disponible sur le site : www.cnrm.meteo.fr/aladin/meetings/surfex.html

[15] : Document disponible sur le site : www.cnrm.meteo.fr/aladin/Algérie

[16] : Information ONM. [Pendant le stage pratique]

LISTE DES REFERENCES

[17] **Cour intitulé** : « modèles numériques de prévision du temps et les énergies renouvelables ». **Présenté par**: Mohamed MOKHTARI, Journée d'Etude d'Adrar, 16 avril 2015.

[18] : Annexe 03 de l'OACI (Organisation d'aviation civile internationale) :

Assistance météorologique à la navigation aérienne internationale

[19] : **Source** : Wikipédia. **Titre** : Alger. **[En ligne]**. Créé en 15 janvier 2001:

Disponible sur : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Alger>. **Consulté le**: 15 Mai 2017.

15 Mai 2017.

[22] : **Document disponible sur le site** : [http://www.dzmeteo.com/meteo-oran.dz/Aérodrome d'Oran](http://www.dzmeteo.com/meteo-oran.dz/Aérodrome_d'Oran)

[6] : **source** : <https://www.infoclimat.fr/lexique-definition-205-nebulosite.html> -

Lexique du vocabulaire météorologique. **Consulté le** 21 mars 2017.

[7] : **source** : <http://www.meteofrance.fr/publications/glossaire/152825-nebulosite> .

Consulté le 21 mars 2017.

[9] : **source** : http://meteosurf.com/old/taf/exp_tafmetar.htm Messages TAF/METAR : explications... - Exemples tirés de "Météorologie" par M. Renaudin aux éd. Cépaduès.

[12] : **source** :

https://fr.wikipedia.org/wiki/Pr%C3%A9vision_num%C3%A9rique_du_temps -

Prévision numérique du temps.

[20] : **Source** : Wikipédia. **Titre** : Aéroport de Constantine Mohamed Boudiaf. **[En ligne]**. **Créé en**: 15 janvier 2001.

Disponible sur : https://fr.wikipedia.org/wiki/A%C3%A9roport_de_Constantine_-_Mohamed_Boudiaf. **Consulté le** : 15 Mai 2017.

LISTE DES REFERENCES

[21] : **Source** : Wikipédia. **Titre** : Constantine (Algérie). **Crée en** : 15 janvier 2001.

Disponible sur :

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Constantine_%28Alg%C3%A9rie%29>. **Consulté le** :

[23] : Wikipédia. **Titre** : Jijel (Algérie). **Crée en** : 15 janvier 2001. **Disponible sur** :

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Jijel_%28Alg%C3%A9rie%29>. **Consulté le** : 15 Mai 2017.

=====
 les previsions du 21/03/2017
 =====

AEROPORT DE :	ech	vent	dir	neb	mslp	rafal	dir_raf	vis_h	HBN
ALGER	00	2.0	191.0	1.0	1016.0	2.0	191.0	10.0	424.0
ALGER	01	2.0	169.0	1.0	1015.0	2.0	191.0	10.0	558.0
ALGER	02	0.0	195.0	1.0	1015.0	2.0	168.0	10.0	505.0
ALGER	03	1.0	275.0	1.0	1015.0	0.0	197.0	10.0	433.0
ALGER	04	1.0	269.0	0.0	1015.0	1.0	273.0	10.0	404.0
ALGER	05	1.0	102.0	0.0	1015.0	1.0	270.0	10.0	536.0
ALGER	06	1.0	139.0	0.0	1015.0	1.0	141.0	10.0	700.0
ALGER	07	2.0	159.0	0.0	1016.0	2.0	155.0	10.0	814.0
ALGER	08	1.0	211.0	0.0	1016.0	2.0	210.0	10.0	850.0
ALGER	09	2.0	231.0	0.0	1016.0	5.0	231.0	10.0	1086.0
ALGER	10	4.0	260.0	0.0	1016.0	9.0	260.0	10.0	1125.0
ALGER	11	5.0	312.0	0.0	1016.0	11.0	311.0	10.0	853.0
ALGER	12	7.0	334.0	0.0	1016.0	12.0	335.0	10.0	832.0
ALGER	13	8.0	313.0	0.0	1016.0	14.0	313.0	10.0	890.0
ALGER	14	13.0	277.0	1.0	1016.0	20.0	277.0	10.0	737.0
ALGER	15	14.0	284.0	1.0	1016.0	22.0	282.0	10.0	655.0
ALGER	16	12.0	286.0	2.0	1016.0	22.0	284.0	10.0	611.0
ALGER	17	9.0	275.0	2.0	1016.0	19.0	286.0	10.0	579.0
ALGER	18	7.0	264.0	2.0	1017.0	15.0	275.0	10.0	605.0
ALGER	19	4.0	270.0	2.0	1017.0	11.0	264.0	10.0	616.0
ALGER	20	1.0	220.0	2.0	1017.0	6.0	270.0	10.0	527.0
ALGER	21	3.0	115.0	2.0	1017.0	3.0	113.0	10.0	376.0
ALGER	22	5.0	97.0	2.0	1017.0	5.0	98.0	10.0	300.0
ALGER	23	3.0	105.0	2.0	1017.0	5.0	96.0	10.0	294.0
ALGER	24	2.0	161.0	2.0	1016.0	3.0	106.0	10.0	295.0

=====
 les previsions du 21/03/2017
 =====

AEROPORT DE :	ech	vent	dir	neb	mslp	rafal	dir_raf	vis_h	HBN
CONSTANTINE	00	5.0	332.0	1.0	1015.0	5.0	332.0	10.0	756.0
CONSTANTINE	01	6.0	340.0	1.0	1015.0	9.0	338.0	10.0	401.0
CONSTANTINE	02	5.0	341.0	1.0	1015.0	9.0	340.0	10.0	267.0
CONSTANTINE	03	5.0	335.0	1.0	1015.0	8.0	341.0	10.0	263.0
CONSTANTINE	04	5.0	335.0	0.0	1014.0	8.0	334.0	10.0	248.0
CONSTANTINE	05	4.0	333.0	0.0	1015.0	8.0	335.0	10.0	249.0
CONSTANTINE	06	4.0	334.0	0.0	1015.0	7.0	333.0	10.0	222.0
CONSTANTINE	07	2.0	348.0	0.0	1016.0	6.0	335.0	10.0	267.0
CONSTANTINE	08	4.0	328.0	0.0	1016.0	7.0	328.0	10.0	361.0
CONSTANTINE	09	7.0	337.0	0.0	1015.0	12.0	336.0	10.0	471.0
CONSTANTINE	10	8.0	336.0	0.0	1015.0	14.0	336.0	10.0	484.0
CONSTANTINE	11	8.0	338.0	0.0	1015.0	14.0	338.0	10.0	609.0
CONSTANTINE	12	9.0	334.0	0.0	1014.0	16.0	334.0	10.0	716.0
CONSTANTINE	13	10.0	331.0	0.0	1014.0	17.0	331.0	10.0	765.0
CONSTANTINE	14	11.0	334.0	0.0	1014.0	18.0	334.0	10.0	817.0
CONSTANTINE	15	12.0	333.0	0.0	1014.0	19.0	334.0	10.0	904.0
CONSTANTINE	16	11.0	334.0	0.0	1014.0	19.0	333.0	10.0	927.0
CONSTANTINE	17	9.0	335.0	0.0	1015.0	17.0	334.0	10.0	895.0
CONSTANTINE	18	6.0	333.0	0.0	1016.0	14.0	335.0	10.0	757.0
CONSTANTINE	19	5.0	327.0	0.0	1017.0	10.0	333.0	10.0	569.0
CONSTANTINE	20	4.0	325.0	0.0	1017.0	7.0	327.0	10.0	434.0
CONSTANTINE	21	2.0	305.0	0.0	1018.0	5.0	325.0	10.0	346.0
CONSTANTINE	22	2.0	266.0	0.0	1018.0	4.0	305.0	10.0	272.0
CONSTANTINE	23	2.0	220.0	0.0	1018.0	2.0	223.0	10.0	281.0
CONSTANTINE	24	2.0	243.0	0.0	1018.0	5.0	242.0	10.0	164.0

=====
les previsions du 21/03/2017
=====

AEROPORT DE :	ech	vent	dir	neb	mslp	rafal	dir_raf	vis_h	HBN
JIJEL	00	4.0	211.0	1.0	1015.0	4.0	213.0	10.0	472.0
JIJEL	01	5.0	186.0	1.0	1015.0	5.0	186.0	10.0	671.0
JIJEL	02	5.0	204.0	2.0	1015.0	8.0	190.0	10.0	569.0
JIJEL	03	5.0	232.0	2.0	1014.0	8.0	234.0	10.0	359.0
JIJEL	04	4.0	230.0	2.0	1014.0	8.0	235.0	10.0	456.0
JIJEL	05	5.0	247.0	2.0	1014.0	9.0	249.0	10.0	490.0
JIJEL	06	6.0	248.0	2.0	1015.0	11.0	253.0	10.0	543.0
JIJEL	07	5.0	232.0	2.0	1015.0	9.0	249.0	10.0	550.0
JIJEL	08	7.0	265.0	2.0	1015.0	12.0	266.0	10.0	581.0
JIJEL	09	7.0	288.0	2.0	1015.0	13.0	272.0	10.0	658.0
JIJEL	10	9.0	301.0	2.0	1015.0	14.0	301.0	10.0	731.0
JIJEL	11	9.0	301.0	2.0	1015.0	15.0	301.0	10.0	788.0
JIJEL	12	10.0	302.0	2.0	1015.0	16.0	302.0	10.0	754.0
JIJEL	13	9.0	302.0	2.0	1015.0	15.0	302.0	10.0	652.0
JIJEL	14	9.0	301.0	2.0	1016.0	15.0	302.0	10.0	664.0
JIJEL	15	10.0	295.0	2.0	1015.0	15.0	296.0	10.0	635.0
JIJEL	16	10.0	285.0	2.0	1015.0	15.0	294.0	10.0	609.0
JIJEL	17	8.0	273.0	2.0	1016.0	15.0	285.0	10.0	546.0
JIJEL	18	4.0	256.0	2.0	1016.0	12.0	273.0	10.0	411.0
JIJEL	19	3.0	205.0	2.0	1016.0	6.0	256.0	10.0	378.0
JIJEL	20	3.0	254.0	2.0	1017.0	6.0	255.0	10.0	238.0
JIJEL	21	3.0	224.0	2.0	1017.0	6.0	249.0	10.0	167.0
JIJEL	22	2.0	166.0	2.0	1017.0	6.0	251.0	10.0	134.0
JIJEL	23	4.0	133.0	2.0	1017.0	2.0	151.0	10.0	116.0
JIJEL	24	3.0	161.0	2.0	1017.0	5.0	135.0	10.0	108.0

=====
 les previsions du 21/03/2017
 =====

AEROPORT DE :	ech	vent	dir	neb	mslp	rafal	dir_raf	vis_h	HBN
ORAN	00	7.0	243.0	1.0	1016.0	7.0	242.0	10.0	961.0
ORAN	01	12.0	241.0	1.0	1016.0	19.0	240.0	10.0	775.0
ORAN	02	13.0	238.0	1.0	1016.0	19.0	237.0	10.0	523.0
ORAN	03	12.0	237.0	1.0	1016.0	19.0	238.0	10.0	455.0
ORAN	04	11.0	234.0	0.0	1016.0	19.0	237.0	10.0	692.0
ORAN	05	10.0	220.0	0.0	1016.0	17.0	233.0	10.0	576.0
ORAN	06	10.0	224.0	0.0	1017.0	15.0	221.0	10.0	464.0
ORAN	07	12.0	233.0	0.0	1018.0	18.0	233.0	10.0	592.0
ORAN	08	16.0	243.0	0.0	1018.0	23.0	243.0	10.0	778.0
ORAN	09	17.0	244.0	0.0	1019.0	26.0	244.0	10.0	906.0
ORAN	10	19.0	248.0	0.0	1019.0	28.0	248.0	10.0	1061.0
ORAN	11	19.0	249.0	0.0	1019.0	28.0	249.0	10.0	1146.0
ORAN	12	19.0	251.0	0.0	1019.0	29.0	251.0	10.0	1255.0
ORAN	13	19.0	253.0	0.0	1018.0	29.0	252.0	10.0	1309.0
ORAN	14	18.0	254.0	0.0	1018.0	28.0	253.0	10.0	1310.0
ORAN	15	16.0	256.0	1.0	1018.0	27.0	254.0	10.0	1327.0
ORAN	16	15.0	253.0	1.0	1018.0	25.0	256.0	10.0	1205.0
ORAN	17	15.0	248.0	2.0	1017.0	23.0	253.0	10.0	1030.0
ORAN	18	14.0	241.0	2.0	1018.0	21.0	248.0	10.0	792.0
ORAN	19	14.0	238.0	2.0	1018.0	21.0	240.0	10.0	558.0
ORAN	20	15.0	238.0	2.0	1018.0	21.0	238.0	10.0	461.0
ORAN	21	15.0	235.0	2.0	1019.0	22.0	235.0	10.0	507.0
ORAN	22	15.0	236.0	2.0	1019.0	22.0	235.0	10.0	552.0
ORAN	23	13.0	237.0	2.0	1019.0	21.0	236.0	10.0	572.0
ORAN	24	11.0	235.0	2.0	1019.0	19.0	237.0	10.0	530.0

INTRODUCTION GENERALE

CONCLUSION GENERALE