

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOULOU MAMMARI, TIZI-OUZOU



FACULTE DE GENIE ELECTRIQUE ET DE L'INFORMATIQUE
DEPARTEMENT D'ELECTRONIQUE

Mémoire de fin d'études
Présenté en vue de l'obtention
du diplôme de Master Académique en Électronique

Option : Réseaux et Télécommunication

Thème:

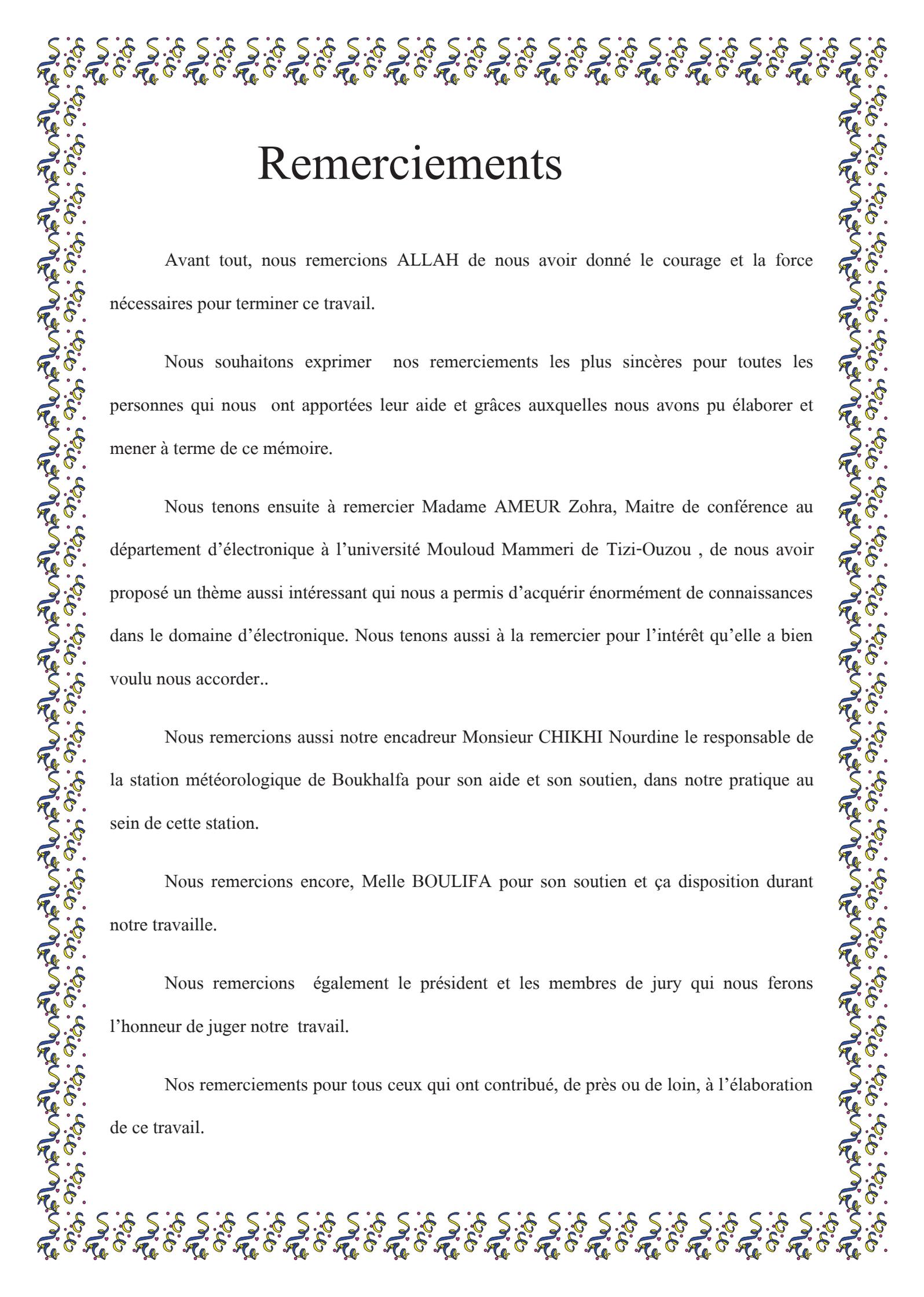
**Acquisition des données météorologiques par la
station Enerco 407 et leur transmission via
logiciel Messir.**

Proposé par:
M^{me} AMEUR.Z

Dirigé par :
M_r CHIKHI .N

Étudié et réalisé par:
CHERFI Said
OUSSAD Achour .

Année universitaire 2011/2012



Remerciements

Avant tout, nous remercions ALLAH de nous avoir donné le courage et la force nécessaires pour terminer ce travail.

Nous souhaitons exprimer nos remerciements les plus sincères pour toutes les personnes qui nous ont apportées leur aide et grâces auxquelles nous avons pu élaborer et mener à terme de ce mémoire.

Nous tenons ensuite à remercier Madame AMEUR Zohra, Maitre de conférence au département d'électronique à l'université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou , de nous avoir proposé un thème aussi intéressant qui nous a permis d'acquérir énormément de connaissances dans le domaine d'électronique. Nous tenons aussi à la remercier pour l'intérêt qu'elle a bien voulu nous accorder..

Nous remercions aussi notre encadreur Monsieur CHIKHI Nourdine le responsable de la station météorologique de Boukhalfa pour son aide et son soutien, dans notre pratique au sein de cette station.

Nous remercions encore, Melle BOULIFA pour son soutien et ça disposition durant notre travaille.

Nous remercions également le président et les membres de jury qui nous ferons l'honneur de juger notre travail.

Nos remerciements pour tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à l'élaboration de ce travail.

Dédicaces

A toute ma famille, en particulier :

- *A mes très chers parents qui ont tant fait pour moi et que j'aime beaucoup*
- *A mes chers frères*
- *A mes sœurs*

A tous mes profs en particulier

A mes camarades de section

Et a tous mes amis

Said

Dédicaces

A toute ma famille, en particulier :

- *A mes très chers parents qui ont tant fait pour moi et que j'aime beaucoup*
- *A mes chers frères*
- *A mes sœurs et leurs maris*
- *A mes neveux et nièces adorés*
- *A mes cousins de proche ou de loin*

A tous mes profs

A tous les membres et encadrateurs de l'association dont je suis membre

et a mes camarades de section

Achour

Résumé :

La connaissance de l'atmosphère a toujours été et restera la préoccupation de la communauté scientifique surtout à notre époque où d'importants bouleversements sont observés. En outre, beaucoup de domaines comme l'agriculture, la navigation, l'aéronautique, le génie civil et bien d'autres ont besoin des données très précises sur l'état de l'atmosphère.

Ce dernier peut s'exprimer par la combinaison de diverses grandeurs physiques, telles que la température, l'humidité de l'air, le vent, la pression, le rayonnement solaire et les précipitations. Ces grandeurs caractérisent tout à fait l'atmosphère. Elles sont mesurées à l'aide d'instruments météorologiques dont on cherche constamment à améliorer les performances.

Après l'acquisition des données par les différentes stations soient locales ou internationale, il est utile de les transmettre à l'OMM (Organisation Mondiale de la Météorologie) à base d'un logiciel nommé MESSIR-VISION LITE, qui assure la communication automatique des messages dans le cadre du système global de télécommunications de l'Organisation Mondiale de la Météorologie.

Sommaire

Chapitre I

Introduction generale.....	1
I.1. Introduction.....	2
I.2.Présentation de l’atmosphère.....	2
I.3.Composition de l’atmosphère terrestre.....	2
I.4.Structure verticale de l’atmosphère terrestre.....	3
I.4.1.Troposphère.....	3
I.4.2 Stratosphère.....	3
I.4.3.Mésosphère.....	3
I.4.4.Thermosphère et ionosphère.....	4
I.4.5.Exosphere.....	4
I.5. Les paramètres météorologiques.....	5
I.5.1 la température.....	5
I.5.2. La température de point de rosée.....	6
I.5.3.L’humidite.....	7
I.5.4.La pression atmosphérique.....	7
I.5.5. Le vent.....	8
I.5.6. le rayonnement solaire.....	9
I.5.7. les précipitations.....	9
I.6.Les prévisions météorologiques.....	10
I.7. Conclusion.....	10

Chapitre II

II.1.Introduction.....	11
II.2.Station d’observation ENERCO 407.....	11
II.2.1.Caractéristique de l’équipement.....	12
II.2.2.Choix de l’équipement.....	12
II.3.Les capteurs utilisés.....	13

II.3.1. Capteurs de température.....	13
II.3.1.1. Caractéristique.....	13
II.3.2. Capteur d'humidité.....	14
II.3.2.1. Présentation.....	14
II.3.2.2 Caractéristiques.....	14
II.3.2.3. Principe de mesure.....	15
II.3.3. L'anémomètre.....	15
II.3.3.1 Définition.....	15
II.3.3.2 Caractéristiques.....	16
II.3.4. Girouette.....	17
II.3.4.1. Définition.....	17
II.3.4.2. Caractéristique.....	17
II.3.5. Le pluviomètre.....	18
II.3.5.1. Définition.....	18
II.3.5.2 Principe de fonctionnement.....	18
II.3.5.3 Caractéristiques.....	20
II.3.6 Pyranomètres.....	20
II.3.6.1. Mesure du rayonnement global.....	21
II.3.6.2 Caractéristique.....	21
II.3.6.3 Présentation.....	22
II.3.6.4. Rayonnements mesurés.....	22
II.3.6.5. Définition des bandes (Type ray).....	23
II.3.7 Pyrhéliomètre.....	23
II.3.7.1 Définition.....	24
II.3.7.2 Caractéristiques.....	24
II.3.7.3 Présentation.....	25

II.4. Caractéristiques de l'unité d'acquisition.....	25
II.5. Traitements et résultats.....	26
II.5.1.Résultat stocks.....	26
II.6.Capacite de stockage en mémoire vive.....	27
II.7. Installation du matériel.....	27
II.7.1 Installation des supports.....	29
II.7.2. Mise en place des capteurs.....	30
II.7.2.1 - Sonde température sol (13 et15).....	30
II.7.2.2 - Sonde température indice actinothermique (10/12).30	
II.7.2.3 - Sonde humectation (9).....	30
II.7.2.4 – Pluviomètre.....	30
II.7.2.5 - Installation de la borne station (19).....	31
II.7.3 Mise en place des capteurs aériens.....	31
II.7.3.1- Pyranomètre (34).....	31
II.7.3.2 – Anémomètre (37).....	31
II.7.3.3 – Girouette (39).....	32
II.7.3.4 - Sondes température et humidité (30 et 31).....	32
II.7.4 Autres capteurs.....	32
II.7.4.1 – Héliographes.....	32
II.7.4.2 – Pression atmosphérique.....	32
II.7.4.3 – Niveau d’Eau.....	33
II.8. Conclusion.....	33

Chapitre III

III.1.Introduction.....	34
III.2. Accès à la configuration des CIRCUITS et TTAAii de	
MESSIRVISION – Lite.....	34
III.2.1 Comment apporter les modifications	

dans un circuit existant.....	36
III.2.2. Ajout d'un nouveau circuit.....	38
III.2.3. Modifications d'un TTAAii CCCC.....	41
III.2.4. Ajout d'un nouveau TTAAii CCCC.....	43
III.3. Présentation du Menu de la station MESSIRVISION – Lite.....	44
III.3.1. Description des boutons.....	45
III.3.1.1. EDITION.....	45
III.3.1.1.1. Enregistrement(Sauvegarde) d'un message.	46
III.3.1.1.2. Utilisation du circuit de transmission.....	48
III.3.1.1.2.1. Dans un circuit de transmission de	
type RTC.....	48
III.3.1.1.2.2. Dans d'un circuit de transmission	
de type PAD (DZPAC).....	50
III.3.2 OBSERVATIONS.....	50
III.3.2.1. Filtre.....	52
III.3.2.2. Critères de recherche.....	54
III.3.2.3. Station.....	55
III.3.3. BULLETINS.....	56
III.3.4. Cartes T4.....	59
III.3.5. Messages Urgents.....	60
III.3.6. Dernière Réception.....	60
III.3.7. Trafic Rx / Tx.....	61
III.3.8. Etat des lignes.....	61
III.4. Conclusion.....	64
Conclusion générale	65
Bibliographie	
Annexe	

Introduction generale

Introduction

La météorologie a pour objet l'étude des phénomènes atmosphériques tels que les nuages, les précipitations ou le vent... dans le but de comprendre comment ils se forment et évoluent en fonction des paramètres mesurés tels que la pression, la température et l'humidité.

Aujourd'hui les systèmes de mesures très sophistiqués sont mis au point. Ils permettent l'acquisition des données à distance et en temps réel. De plus, ces systèmes facilitent l'archivage des données (mesures météorologiques).

Il est important de noter qu'une bonne connaissance du phénomène dépend à la fois d'une observation de qualité et aussi du traitement effectué sur les données acquises.

Après l'installation d'une station autonome au niveau de notre département, nous nous sommes intéressés à cette station afin de bien comprendre son fonctionnement et pouvoir l'exploiter au mieux possible pour des prévisions aussi bien à court ou à long terme pour notre région.

Pour les raisons de calibrage et de mise au point définitif, nous avons choisi de travailler dans un premier temps sur la station météorologique de BOUKHALFA où nous avons effectué notre stage pratique sous la direction de leur responsable.

Notre travail consiste à récupérer des données météorologiques d'une station automatique d'observation installée à BOUKHALFA .

Compte tenu de la problématique posée, nous avons reparti notre travail comme suit :

Le premier chapitre décrit les différentes mesures effectuées en météo ainsi que les prévisions météorologiques.

La station automatique ENERCO 407 et la présentation des différents capteurs de la station, feront l'objet du second chapitre.

Dans le troisième chapitre, l'essentiel de notre travail sera détaillé à savoir la transmission et la réception des données par le serveur MESSIR.

Notre travail sera clôturé par une conclusion mettant en valeur l'essentiel de notre étude.

Une annexe est également donnée à la fin de notre travail.

Chapitre I

I.1. Introduction

La connaissance de l'atmosphère a toujours été et restera la préoccupation de la communauté scientifique surtout à notre époque où d'importants bouleversements sont observés. En outre, beaucoup de domaines comme l'agriculture, la navigation, l'aéronautique, le génie civil et bien d'autres ont besoin des données très précises sur l'état de l'atmosphère. Ce dernier peut s'exprimer par la combinaison de diverses grandeurs physiques, telles que la température, l'humidité de l'air, le vent, la pression, le rayonnement solaire et les précipitations. Ces grandeurs caractérisent tout à fait l'atmosphère. Elles sont mesurées à l'aide d'instruments météorologiques dont on cherche constamment à améliorer les performances.

I.2. Présentation de l'atmosphère

L'Atmosphère, un mélange de gaz et de particules qui enveloppe tout corps céleste (la Terre, par exemple) possédant un champ de gravitation suffisamment fort pour les empêcher de s'échapper. Près de la moitié de sa masse est contenue dans les Cinq kilomètres (5 km) premiers mètres. C'est bien peu, comparé aux six mille quatre cent kilomètres (6400 km) du rayon terrestre. En comparaison, si la Terre avait la taille d'une orange, l'épaisseur de l'atmosphère serait équivalente à celle d'une feuille de papier. Et pourtant, c'est l'atmosphère qui crée les conditions favorables à l'épanouissement de la vie à la surface de notre planète.

I.3. Composition de l'atmosphère terrestre

L'air sec est constitué à 78% du volume (75.54% du poids) d'azote moléculaire (N_2), de 21% d'oxygène moléculaire (O_2), de 0.9% d'argon et de 0.03% de gaz carbonique (CO_2).

De faibles quantités d'autres gaz (néon, hélium, krypton, hydrogène, xénon, méthane, protoxyde d'azote, ozone, radon) sont présents à raison de 0.03%.

L'atmosphère contient également de la vapeur d'eau en quantités et densités très variables suivant la latitude, l'altitude et la situation météorologique. Elle se présente sous diverses formes (glace, neige, nuages, pluie, brouillard, etc).

I.4 .Structure verticale de l'atmosphère terrestre

L'atmosphère terrestre s'étend sur une épaisseur de l'ordre de 10 000 km. Cependant, 99 % de sa masse se concentre dans les 25 à 30 premiers kilomètres, ce qui est infime en comparaison du rayon terrestre (6 400 km). Elle est divisée en une succession de couches sphériques concentriques. Chacune d'entre elles étant définie par ses propriétés physiques (température, pression, densité de l'air) sur une épaisseur caractéristique

I.4.1.Troposphère

La couche atmosphérique en contact avec la surface de la terre constitue la troposphère. Elle s'étend entre 6 et 18 Km .La troposphère est le siège des hydrométéores (nuages, pluie, neige...) et se caractérise par une décroissance constante de la température avec l'altitude. On peut toutefois y trouver des couches de faibles épaisseurs où la température croît avec l'altitude (inversion de température). Nous verrons que la stratification se produit malgré tout à sa très haute altitude, raison pour laquelle la Terre perd notamment son hydrogène.

I.4.2 Stratosphère

La stratosphère située juste au-dessus de la troposphère avec la tropopause comme transition. La seconde couche est désignée sous le nom de stratosphère. Elle s'élève jusqu'à la stratopause (sa limite supérieure), à une altitude d'environ 50 km, où règne une température voisine de celle rencontrée au niveau de la surface terrestre. La température reste constante dans la stratosphère inférieure. Cependant, le phénomène d'absorption de la couche d'ozone (aux environs de 20 à 30 km d'altitude), qui filtre les rayons ultraviolets solaires nocifs à la vie, entraîne une augmentation de la température au sein de la troposphère supérieure. Dans cette couche, le gradient thermique y est donc globalement positif.

I.4.3.Mésosphère

La troisième couche, située entre 50 et 80 km d'altitude, est appelée la mésosphère. Le gradient thermique redevient négatif avec une limite de température de l'ordre de (– 110 °C à – 140 °C) au niveau de sa limite supérieure (mésopause). La densité de l'air y est très faible, mais reste cependant suffisante pour brûler les météores extraterrestres (étoiles filantes).

I.4.4. Thermosphère et ionosphère

La dernière véritable couche de l'atmosphère s'étend au-delà de 80 km et jusqu'à une altitude de 600 km. Dans cette couche, l'air se fait extrêmement rare (proche du vide physique). Compte tenu des températures élevées qui y règnent (jusqu'à 1 200 °C au maximum), cette couche est appelée thermosphère et coïncide également avec l'ionosphère. En effet, la propagation et l'absorption du rayonnement solaire dans cette couche atmosphérique entraînent son ionisation, la rendant ainsi conductrice (formation d'un plasma). Ce plasma, qui présente notamment la propriété d'absorber et de réfléchir une partie des ondes radios émises depuis la Terre, permet ainsi à des radiocommunications de s'effectuer sur de très longues distances. Ce phénomène d'ionisation est également à l'origine des aurores polaires.

I.4.5. Exosphere

La région située au-delà de l'ionosphère est appelée exosphère. Cette couche se prolonge jusqu'à 10 000 km environ, représentant la limite ultime où l'atmosphère terrestre, devenue extrêmement raréfiée en air, se dilue dans le vide de l'espace. C'est dans cette couche que gravitent les satellites artificiels. La figure (1) nous permet de visualiser la structure verticale de l'atmosphère ;

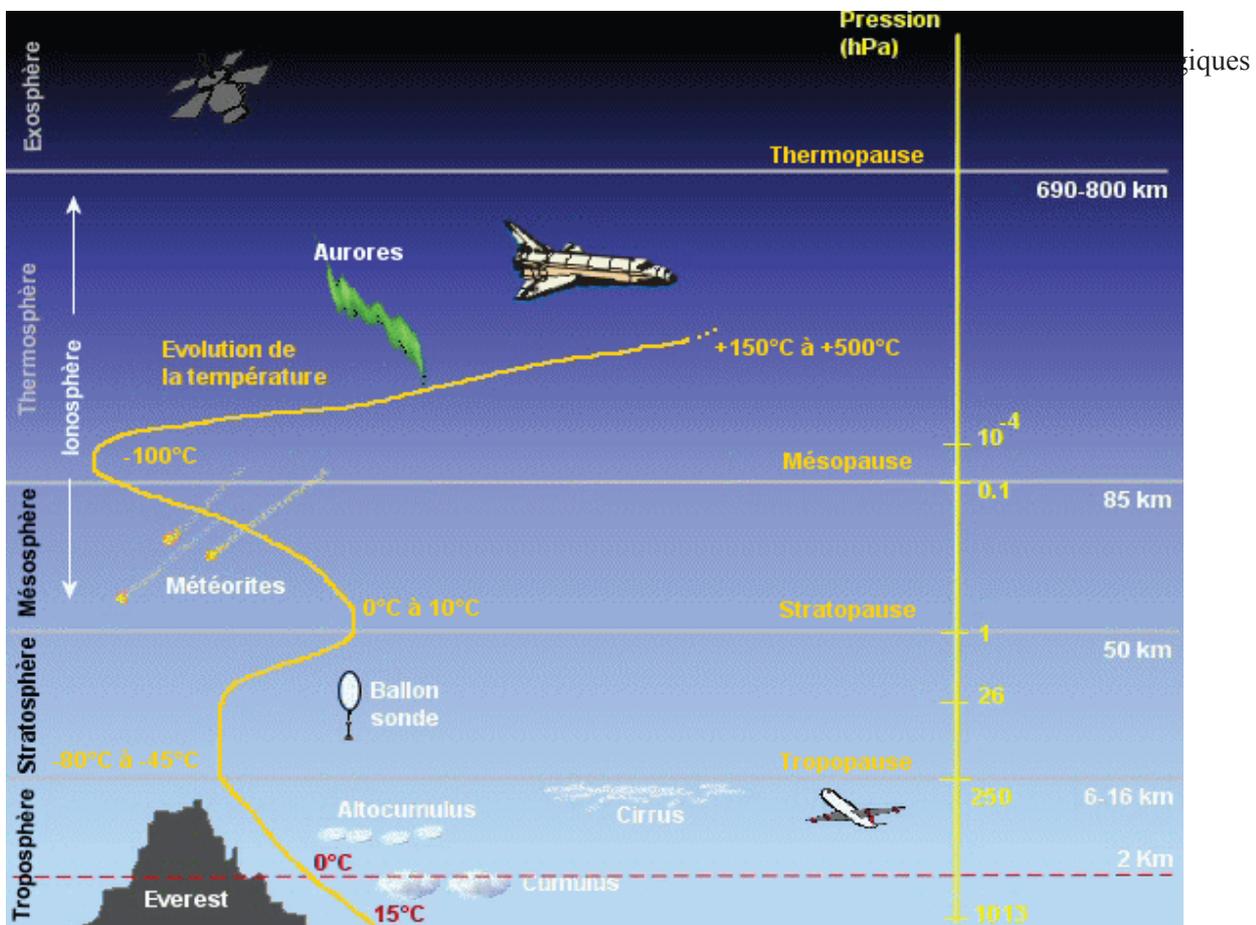


Fig1 : la structure verticale de l'atmosphère

La météorologie observe et étudie les 30 premiers kilomètres de l'atmosphère en contact avec la surface de la Terre : la troposphère et la stratosphère inférieure.

I.5. Les paramètres météorologiques

Les phénomènes atmosphériques mesurés dans les stations météorologiques sont essentiellement la température, l'humidité, le rayonnement solaire, la pression atmosphérique, le vent, les précipitations et l'évaporation d'eau.

I.5.1 la température

La température c'est l'élément météorologique le plus important. Sa distribution dans les sens horizontal et vertical dépend des divers changements atmosphériques. En général, la température varie avec la hauteur. Cette variation est irrégulière jusqu'à 800m c'est à dire

dans la zone influencée par le relief, puis dans la troposphère, on observe une décroissance de 0.98°C tous les 100m.

La variation dépend de trois critères :

- Variation avec l'altitude : diminue d'environ 0.65°C pour 100m.
- Variation selon l'environnement : effet océanique, milieu urbain, nature de sol...
- Variation temporelle : cycle selon la saison, l'heure de la journée, grande dépendance de la nébulosité, du vent,...

I.5.2. La température de point de rosée

Le point de rosée ou température de rosée est une donnée thermodynamique caractérisant l'humidité dans un gaz. Le point de rosée de l'air est la température à laquelle la pression partielle de vapeur d'eau est égale à sa pression de vapeur saturante¹. Il s'agit donc de la température à laquelle il faut refroidir un volume d'air, à pression et humidité constantes, pour qu'il devienne saturé. La notion de point de rosée est une notion de base importante dans le fonctionnement des sècheurs frigorifiques d'air comprimé et de la condensation atmosphérique créant les hydrométéores. Son principe consiste à vérifier l'air qui contient toujours une certaine proportion de vapeur d'eau. La pression partielle exercée par de cette vapeur est égale ou inférieure à une valeur maximale qui dépend de la température ambiante¹. Si l'air humide est progressivement refroidi à pression constante, la pression de vapeur d'eau ne change pas mais la valeur maximale diminue jusqu'à ce que les deux deviennent égales. La température de rosée correspond à la saturation de l'air et tout refroidissement subséquent conduit à l'apparition d'eau sous phase liquide¹. C'est le phénomène de condensation, qui survient lorsque le point de rosée est atteint et que des sites de nucléation sont disponibles, qui crée les nuages, la brume et la rosée en météorologie. La condensation atteint de la même manière les parois des bâtiments². Ce phénomène est le principe moyen de mesure mis en œuvre dans les hygromètres à condensation, encore appelés hygromètres à point de rosée.

Lorsque la température est inférieure au point de congélation, l'air peut devenir saturé par rapport à l'eau et donner des gouttelettes surfondues, ou saturé par rapport à la glace et donner de la gelée blanche. Dans ce second cas, la température de saturation est appelée point de givrage. Ce dernier est plus chaud que le point de rosée à ces températures car la pression

de vapeur saturante par rapport à la glace est plus basse que par rapport à l'eau liquide. Ceci mène la vapeur d'eau à se déposer plus généralement sous forme solide que liquide sous le point de condensation.

I.5.3.L'humidite

L'humidité représente la quantité de vapeur d'eau présente dans l'air, sans compter l'eau liquide et la glace. On doit distinguer l'humidité relative et l'humidité absolue.

L'humidité relative joue un rôle sur la formation du brouillard, de la rosée et des nuages.

En général, quand on parle de mesure d'humidité, on fait allusion à l'humidité relative exprimée en pourcentage (%).

L'humidité relative de l'air correspond au rapport de la pression partielle de vapeur d'eau contenue dans l'air sur la pression de vapeur saturante à la même température et pression. Ce rapport changera si on change la température ou la pression, ce qui rend sa mesure complexe.

L'humidité relative est donc une mesure du rapport entre le contenu en vapeur d'eau de l'air et sa capacité maximale à en contenir dans ces conditions. L'humidité relative est souvent appelée degré hygrométrique. Elle suit une échelle allant de 0 à 100 %. Un air saturé en vapeur d'eau a une humidité relative de 100 % ; un air très sec, une humidité de 10 à 20 %. La pression de vapeur saturante et l'humidité relative dépendent de la température. Plus la température de l'air est élevée, plus il peut contenir de la vapeur d'eau.

On définit l'humidité absolue comme le rapport de la masse de vapeur d'eau, généralement en g sur le volume d'air humide en m³ à la pression et la température considérées. On peut aussi la définir comme le produit de l'humidité relative par l'humidité absolue de saturation.

I.5.4.La pression atmosphérique

La pression atmosphérique correspond au poids exercé par une colonne d'air sur une surface donnée. Elle s'exprime en pascal, en millibars ou en mm de mercure. La répartition de la pression atmosphérique au niveau de la surface (anticyclone et dépressions) détermine la situation météorologique qui règne dans chaque région du globe. Les prévisions du temps sont basées principalement sur le changement des pressions atmosphériques dans le temps et dans

l'espace. En général, une baisse de pression est signe d'un temps gris ou de pluie alors qu'une remontée de celle ci annonce le beau temps.

I.5.5. Le vent

Le vent traduit le déplacement de l'air d'une zone de hautes pressions vers les basses pressions. Le vent a pour origine la différence de températures observées en surface, provoquée par le rayonnement solaire. Dans la couche limite atmosphérique, le vent est un écoulement turbulent d'air, constitué d'une multitude de tourbillons de tailles diverses, imbriqués les uns dans les autres, les petits étant transportés par les plus gros, eux-mêmes transportés par le mouvement d'ensemble. La vitesse du vent en un point donné de l'espace, présente donc de fortes variations plus ou moins irrégulières d'amplitudes et de fréquences différentes

La vitesse instantanée du vent reflète la nature turbulente du vent. Elle se décompose en une partie moyenne et en une partie fluctuante (ou turbulente).

La vitesse moyenne est une quantité déterministe qui traduit la "force" du vent en un point de l'espace. Elle varie avec la hauteur, la rugosité du sol, la topographie du site.

Le vecteur vent représente le mouvement des particules d'air. Le déplacement de ces particules est fonction :

- de leur poids
- de la force de frottement
- de la force de Coriolis.
- Le vecteur vent est représenté par :
 - son sens : par convention la direction d'où vient le vent.
 - sa direction : rose de 36
 - sa force ou vitesse: en m/s ou nœuds $1 \text{ kt} = 1 \text{ mile marin/heure} = 1852 \text{ m} / 3600 \text{ s} \sim 0.5 \text{ m/s}$

$$1 \text{ km/h} = 1000 \text{ m} / 3600 \text{ s} = 1/3.6 \text{ m/s}$$

- Variations temporelles du vent très importantes

la mesure de la direction et de la force sont moyennées sur 2 ou 10 minutes.

I.5.6. le rayonnement solaire

Le rayonnement solaire parvient au sol soit directement (rayonnement direct), soit après diffusion par la voute céleste et les nuages (rayonnement diffus). Le rayonnement globale est la somme de ces deux composants. Rappelons qu'il s'agit d'un éclaircissement énergétique et que celui-ci est exprimé soit en calories par cm^2 et par minute, soit en Joules par cm^2 par minute, soit encore en W/cm^2 .

D'autres grandeurs caractérisent le rayonnement solaire, a savoir :

- L'albédo ou le rapport du rayonnement incident et du rayonnement réfléchi.
- L'insolation ou le temps pendant lequel le Soleil est visible. Elle est exprimée en heures et dixième d'heure, est mesurée par la plupart des stations météorologiques.

I.5.7. les précipitations

Les précipitations sont les eaux qui tombent sur la surface de la terre, tant sous forme liquide que sous forme solide ou déposée. Quelle que soit la forme de la précipitation, on mesure la quantité d'eau tombée durant un certain laps de temps.

➤ précipitations liquides :

Pluie : diamètre des gouttes $> 0.5 \text{ mm}$

Bruine : diamètre des gouttes $< 0.5 \text{ mm}$

Brouillard : gouttelettes d'eau en suspension

Pluie ou bruine surfondue : provoquent le "verglas météorologique". L'eau en surfusion est fréquente dans les nuages jusqu'à $\sim -10^\circ\text{C}$ (même possible au delà).

➤ précipitations solides : Neige, Grêle

- situations particulières : Rosée, gelée blanche, givre (en fait il s'agit de condensations, donc de dépôt liquides ou solides au niveau du sol, de quantité négligeable en général par rapport aux précipitations réelles)

On l'exprime généralement soit en mm, soit en litres par mètre carré (l/m^2), 1 mm de précipitations correspond à 1l d'eau par m^2 . L'intensité de la pluie est la hauteur d'eau précipitée par unité de temps (généralement en l/h).

I.6. Les prévisions météorologiques

Les prévisions météorologiques sont une application de la météorologie. Leur but est de prévoir l'état de l'atmosphère à un temps ultérieur. Ces prévisions se basent sur les données météorologiques mesurées et sur l'utilisation de modèles numériques qui simulent le devenir des masses d'air. Ces simulations résolvent les équations régissant le comportement du fluide air dans l'atmosphère et en particulier dans la couche limite (couche mince allant de 0 à 500 mètre d'altitude) puisque c'est là que les principaux échanges de chaleur, d'humidité et de particules se produisent.

I.7. Conclusion

Afin de prévoir le temps, les météorologues ont besoin de rassembler des informations concernant l'atmosphère dans le monde entier, aussi bien à la surface de la terre qu'à haute altitude. Sur terre et sur mer, des millions de stations météorologiques enregistrent les variations atmosphériques au niveau de la surface terrestre. Pour compléter ces mesures, des données des radars sont également recueillies par des avions, des ballons et des satellites. Toutes les stations météorologiques utilisent les mêmes standards pour mettre en œuvre les mesures. Des différentes définitions et notions citées dans ce chapitre nous permettront d'aborder le second chapitre qui sera réservé plus précisément à la description de la station ENRRCO 407. Sa maîtrise et son fonctionnement pourront nous permettre de bien comprendre les différents phénomènes météorologiques de la région d'étude.

Chapitre II

II.1.Introduction :

La mise en place des stations automatiques est largement développée ces dernières décennies dans le monde, grâce aux progrès de l'électronique et des transmissions (GSM, satellites, RTC, etc.). Elles apportent une solution à un problème de plus en plus contraignant aux niveaux humain, technique et économique.

Les stations automatiques de collecte de données météorologiques sont toutes pilotées par une unité de calcul électronique, qui peut être un ordinateur, un microprocesseur ou un microcontrôleur. Elles nécessitent l'emploi des capteurs qui convertissent les grandeurs physiques en grandeurs électriques (transducteurs électriques).

II.2.Station d'observation ENERCO 407 :

La station ENERCO 407 est un produit du constructeur français CIMEL, spécialisé dans la production des équipements électroniques, C'est une station automatique. Elle permet l'acquisition des données météorologiques, leur traitement et leur mémorisation en vue d'une transmission à l'Office National de Météorologie (ONM).

Cette station exige la présence d'un opérateur qui sélectionne les paramètres à visualiser, le type de visualisation et les retransmet à l'ONM Alger via un canal de transmission.

La prévision météorologique repose sur la collecte de données météorologiques telles que la température, l'humidité, la hauteur de précipitation, la pression, la vitesse et la direction du vent, ..

Ces mesures sont de deux natures :

- ✓ mesures ponctuelles (au sol, en altitude par ballon-sonde).
- ✓ mesures massiques (satellites, radars).

Les mesures au sol sont réalisées par les centres d'observation et les stations météorologiques.

- STATION METEO : Sur un site bien précis, elle permet l'acquisition des données météorologiques, leur traitement et leur mémorisation temporaire en vue d'une transmission.
- OPERATEUR : Il sélectionne le paramètre météorologique à visualiser, le type de visualisation. Il note les valeurs et les retransmet à heures fixes, via le téléphone.

II.2.1.Caractéristique de l'équipement :

Matériel étudié pour une utilisation sous toutes les conditions climatiques. C'est un ensemble très simple à installer, livré avec tous ses accessoires.

Il comprend :

- Le boîtier d'électronique avec :
 - dispositif d'affichage (selon option)
 - mémoire interne de 20 jours.
- Un coffret de protection intégrant :
 - le dispositif d'alimentation par panneau solaire
 - la batterie (autonomie minimal 2 semaines)
 - le boîtier d'électronique
- Cette alimentation fournit l'énergie à l'ensemble de la station.
- Les mâts supports capteurs.
- Les câbles de raccordement des différents capteurs.
- Les dispositifs de protection foudre avec mise à la terre.

II.2.2.Choix de l'équipement :

La station est définie par :

- La capacité capteurs.
- Le type d'application.
- Le mode d'exploitation local.
- Le mode de communication.
- Le type de support.

Au niveau de la station régionale de Tizi-Ouzou, nous avons trois unités d'acquisition de type ENERCO :

- Unité d'acquisition synoptique : elle mesure la vitesse et la direction du vent à une hauteur de 10 m, la pluviométrie et les températures sous sol à 10 et 20cm.

- Unité d'acquisition agronomie : elle mesure l'humidité et la température sous abri, direction et vitesse de vent à 2 m et l'évaporation d'eau.
- Unité d'acquisition rayonnement : elle permet de mesurer le rayonnement solaire direct, rayonnement global et réfléchi ainsi que la température de l'air.

II.3.Les capteurs utilisés :

II.3.1.Capteurs de température :

C'est un thermomètre résistif, il utilise la variation de résistance d'un conducteur électrique en fonction de la température. Ce capteur mesure la température au sol. Il possède une carcasse protectrice contre les mauvais temps, l'insolation qui peut affecter la mesure.

II.3.1.1.Caractéristique :

Sonde à résistance platine 100 ohms à 0°C.

Rng:-25°Cà+60°C

Montage 4 fils.

Précision de l'étalonnage : 0,1°C



Figure2: Sonde à résistance platine

II.3.2. Capteur d'humidité :

II.3.2.1. Présentation :

Le transmetteur de type 3030 est conçu pour la mesure de l'humidité relative et de la température. La détection est obtenue par l'élément capacitair qui mesure l'humidité et une résistance de platine pt100 pour la mesure de la température. Les deux capteurs sont situés dans l'extrémité d'une pointe d'essai qui est vissée à la base par une carcasse de protection contre la radiation, faite d'un matériel plastique blanc spécial. La sortie est facultativement 0....20mA et 4....20mA.

II.3.2.2 Caractéristiques :

Abri miniature pour température et humidité.

Modèle INRA : dimensions réduites permettant une utilisation à proximité d'un pluviomètre.

Bonne corrélation avec l'abri de référence grand modèle.

-Diamètre : 80 -Hauteur : 150 - Fixation sur tube fileté diamètre 25.

Capteur d'humidité :

Gamme de mesure : 0 a 100%.

Résolution : 1%.

Précision : $\pm 1.5\%$.

Capteur de température :

Gamme de mesure : -40°C a $+ 85^{\circ}\text{C}$.

Précision : $\pm 1\%$.

Résolution : 1° .



Figure 3 : Capteur de l'humidité et de température (la sonde d'humidité).

II.3.2.3.Principe de mesure :

La sonde d'humidité utilisée est constituée d'un circuit oscillant (pré-conditionneur) relié à un condensateur. Ce condensateur dont le diélectrique est constitué d'une substance de quelque millimètre, constitue l'élément sensible de la cellule de mesure. Cette substance sensible, un film polymère hygroscopique, absorbe les molécules d'eau de l'air ambiant jusqu'à atteindre l'équilibre avec la vapeur d'eau qu'il contient. On observe donc une variation de la constante diélectrique du polymère, donc une variation de la capacité du condensateur. La capacité du condensateur varie donc en fonction de l'humidité de l'air.

Le circuit oscillant lui, permet d'obtenir une fréquence en fonction de la capacité du condensateur. Cette fréquence est transformée par la partie pré-conditionneuse du capteur en un courant électrique de 4-20 mA qui varie en fonction de l'humidité relative.

II.3.3.L'anémomètre :

II.3.3.1 Définition de l'anémomètre :

Un anémomètre est un appareil mesurant la vitesse de l'air. C'est un instrument qui est retrouvé communément sur les stations météorologiques. Le terme est dérivé du mot grec Anemos, ce qui signifie vent, et est utilisé pour décrire tout instrument de mesure de vitesse utilisé en météorologie ou en aérodynamique. Avec le logement en métal de CNC- fabriqué (aluminium anodisé résistant à l'eau de la mer). Les dispositifs dynamiques améliorés basés sur des roulements de précision élevée et l'équilibrage optimisé. Principe de la mesure comme le reflet léger de la barrière et de la fréquence de sortie de 0 à 600 Hertz avec réchauffeur et système de calibrage. Sorties analogues additionnelles facultativement disponibles.

Il existe plusieurs technologies permettant d'effectuer ces mesures selon les contraintes environnementales : espace réduit, intérieur, extérieur, portable, précision... On distingue les anémomètres à hélice, à coupe, à fil chaud, à ultrason .

Les applications des anémomètres sont multiples. La plus courante étant la station

météorologique. Mais ils sont aussi très utilisés de façon portable pour la maintenance et en particulier dans le contrôle des climatisations.

II.3.3.2 Caractéristiques :

Anémomètre numérique sans contact. Capteur à impulsions.

Détection sans contact par dispositif optoélectronique.

Signal : Une impulsion par mètre de vent passé.

Plage d'utilisation : 0,3 à 50 m/s

Alimentation : 5 Volts. Consommation : 100 μ A.

Présentation : Corps Diamètre 40.

Embase de fixation Diamètre 20.

Démontage simple de la tête pour nettoyage des roulements.

Seuil de démarrage inférieur à : 0.35m/s.

Température de fonctionnement : -20°C et +60°C.

Précision : ± 0.1 m/s. Résolution : 0.5m/s.



Figure 4 : Anémomètre numérique

II.3.4. Girouette :

II.3.4.1. Définition :

Elle se compose d'une flèche et d'un gouvernail continuellement maintenus dans la direction d'où vient le vent. La direction du vent s'obtient par comparaison de la position de la girouette avec un croisillon fixe indiquant les points cardinaux ou par transmission électrique à distance. Chaque position de la girouette fermant un seul circuit dans lequel est inclus un indicateur de direction. Ce senseur est de type girouette. Il a un codificateur optique GRAY de 8 bits intégré dans le même senseur. La transmission est électrique et mesure des valeurs de la direction de vent. La palette tourne avec l'influence de la pression du vent. L'axe en acier, est dirigé par des roulements avec des couvertures spéciales qui améliorent la précision ; couverture faite du polycarbonate.

II.3.4.2. Caractéristique :

Girouette numérique sans contact.

Girouette à 36 secteurs.

Détection du positionnement par optocoupleurs.

Sortie : Niveau logique TTL.

Alimentation : 5 Volts. Consommation : < 1mA.

Plage de mesure : 0 - 360°.

Précision : 5°.

Résolution : 10°.

Sensibilité : 0,5 m/s.

Coefficient d'amortissement : 0,5

Fixation sur tube fileté Diam 25.

Facteur d'amortissement : 0.3 a 10m/s.

Protégé contre un court circuit entre sortie et point 0.



Figure 5 : Girouette numérique

II.3.5. Le pluviomètre :

II.3.5.1. Définition :

Un pluviomètre est un instrument météorologique destiné à mesurer la pluie tombée pendant un intervalle de temps donné. On présuppose que l'eau des précipitations est uniformément répartie et qu'elle n'est pas sujette à évaporation. Cet accessoire est en principe fourni avec toutes stations météo appelées « professionnelles » ... utilisées par les amateurs que nous sommes.

Il est utilisé pour mesurer la quantité de pluie tombée à un endroit précis.



Figure 6 : Pluviomètre

II.3.5.2 Principe de fonctionnement :

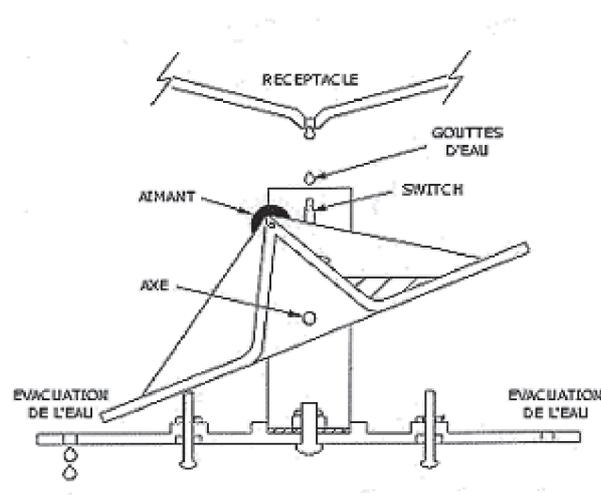


Figure 7 : Auget à bascule.

Lors d'une précipitation, l'eau de pluie est collectée par le réceptacle et remplit l'auge à gauche. Lorsque l'auge a accumulé une certaine quantité d'eau, il bascule et engendre une impulsion électrique. Il reprend ensuite son état initial. L'impulsion générée par le basculement est enregistrée sous forme d'« horodatage » au dixième de seconde près. Plus les basculements sont rapprochés, plus la précipitation est intense.

Donc le pluviomètre recueille l'eau issue des précipitations dans un entonnoir. L'eau est ensuite canalisée vers le système de mesure comprenant les deux auges qui basculent et qui sont associées à un système de comptage.

L'auge bascule pour une masse d'eau de 20 grammes (soit une hauteur de 0.2mm). Lorsque la contenance d'un auge est atteinte, celui-ci bascule brusquement, ce qui provoque la fermeture brève d'un circuit électronique et le déversement de son contenu d'eau, l'autre auge se place en position de remplissage.

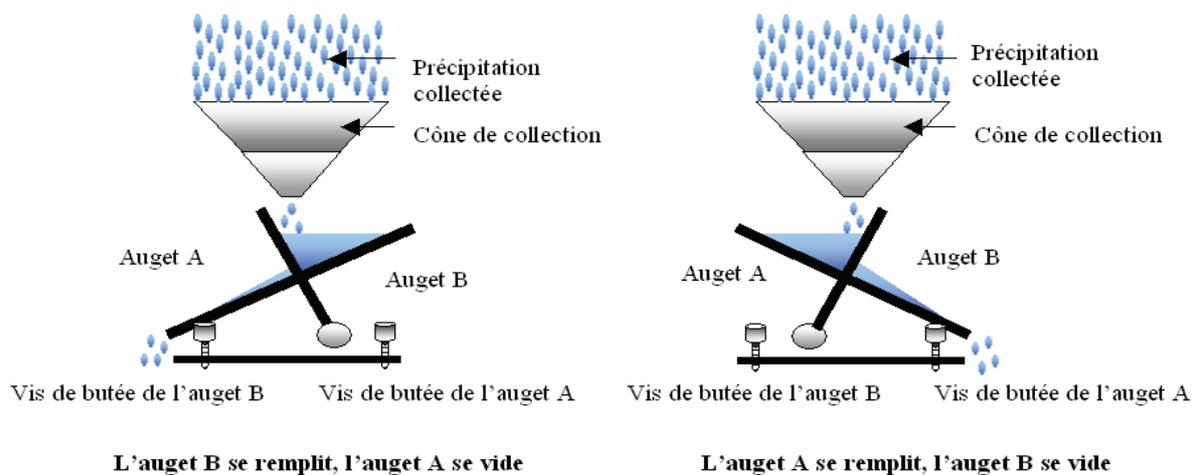


Figure 8 : Schéma d'un transducteur

II.3.5.3 Caractéristiques :

Cône de réception : 400 cm²

Détecteur : Relais Reed. Alimentation : 24V AC/DC.

Environ :250mA.

II.3.6 Pyranomètres :



Figure 9 : Pyranomètre

Le pyranomètre est un appareil mesurant le rayonnement global du ciel (en W/m²) ou l'irradiance (en WS/m²). A l'image du bolomètre, il comprend une double coupelle de verre, une série de thermocouples (thermopile) et un système d'enregistrement de la force électromotrice produite par la pression de rayonnement. Les coupelles de verre filtrent la bande de longueurs d'onde à mesurer (en général de 0.3 à 3 mm) et limitent la condensation de la vapeur d'eau.

Pour mesurer uniquement le rayonnement diffus, on ajoute un pare-soleil métallique qui protège le pyranomètre du rayonnement solaire direct. Appelé "solarimètre" par le passé, il fait aujourd'hui partie de l'instrumentation des parcs météorologiques civils.

On parle de **pyrhéliomètre** quand il s'agit de mesurer l'éclairement énergétique dû au rayonnement solaire direct.

Il existe deux modèles de pyranomètre :

❖ La thermopile à échanges thermiques "horizontaux" :

Ce sont sans doute les plus connus. Ils mesurent l'écart thermique entre une surface noire et une surface blanche situées dans le même plan et exposées au Soleil. Ils sont constitués par une thermopile plane de type "noir et blanc". Lorsque le capteur est éclairé, un écart thermique apparaît entre les parties blanches et noires . Un pont thermique permet d'évacuer la chaleur captée par les surfaces noires vers le boîtier et d'obtenir en sortie une force électromagnétique proportionnelle au flux reçu.

❖ La thermopile à échanges thermiques "verticaux" :

Mesure l'écart thermique entre une surface réceptrice noire et le boîtier du pyranomètre. Lorsque la pile reçoit un flux de rayonnement, un gradient thermique apparaît à sa surface entre les soudures paires et impaires car ces dernières sont prévues pour ne pas pouvoir évacuer la chaleur qu'elles captent autrement que vers les soudures paires. De ce fait, elles sont systématiquement plus chaudes que celles-ci et une force électromagnétique proportionnelle au flux énergétique reçu apparaît aux bornes de la thermopile.

II.3.6.1.Mesure du rayonnement global :

Pyranomètre à thermopile noir et blanc composé de 64 thermocouples cuivre constant disposés en étoile et compensés en température.

Voir aussi : Intégrateur de rayonnement.

II.3.6.2 Caractéristique :

Température de fonctionnement :-30°....+70°C.

Longueur d'onde d'utilisation : 300 à 2500nm

Sensibilité : 120 μ V/mW.cm-2 (+/- 20)

Précision : 1%

Résistance interne : 100 Ohms

Effet d'azimut : sans

Effet de cosinus : sans

Effet de température : sans

Constante de temps à 1 / e : 7s

Temps de réponse à 99% : 30s

II.3.6.3 Présentation :

Corps monobloc avec embase équipée de 2 trous diam. 15,5 sur diamètre 104.

Un dispositif de calage à vis. Un niveau à bulle. Une prise de raccordement LEMO 2 broches.

Un flacon déshydratant transparent vissé.

Un pare-soleil diam. 190 mm.

Dimensions : Diam. Embase 120 mm. - Hauteur 74mm - Poids 600 grammes

II.3.6.4 Rayonnements mesurés :

Nature	Réf	Bande	Définition	Remarques
Rayonnement global	CE-180	VM	Flux descendant sur plan horizontal (Soleil + Ciel)	-
Rayonnement direct	CE-340	VM	Flux normal à la direction et dans le champ du soleil	Utilisation d'un pyrhéliomètre
Rayonnement diffus	CE-180	VM	(Rayonnement Global) (Rayonnement direct projeté sur plan horizontal)	- Anneau d'ombre CE 183
Rayonnement réfléchi	CE-180	VM	Rayonnement global réfléchi par le sol	Pyranomètre inversé
Albédo	CE-180	VM	Rapport (Rayonnement réfléchi) / (Rayonnement global)	Deux pyranomètres opposés
Rayonnement infrarouge	CE-160	TL	Flux descendant sur plan horizontal (ou flux ascendant si le pyrgéomètre est inversé)	Utilisation d'un pyrgéomètre
Rayonnement total	CE-165	VL	Flux descendant sur plan horizontal	Utilisation d'un Pyrradiomètre
Rayonnement net	CE-166	VL	(Rayonnement total) - flux ascendant	Utilisation d'un pyrradiomètre différentiel ou Bilanmètre

II.3.6.5 Définition des bandes (Type ray) :

- VM 0.3-3 μ Rayonnement : Visible -Moyen infrarouge
- TL 3-100 μ Rayonnement : Thermique -infrarouge Lointain
- VL 0.3-100 μ Rayonnement : Visible -infrarouge Lointain



Figure 10 : *Pyranomètre CE 180*

II.3.7 Pyréliomètre :



Figure 11 : Pyréliomètre

II.3.7.1 Définition :

Le pyrhéliomètre CE 183 peut mesurer avec précision le rayonnement direct de 0.2 à 3 μ m. Il peut être utilisé pour calculer l'épaisseur optique ainsi que la quantité d'eau précipitable. C'est le même principe que celui de pyranomètre, sauf que la géométrie de l'appareil limite le rayonnement incident au rayonnement solaire provenant du ciel. Le capteur est placé sur un système de poursuite solaire (monture équatoriale) pour un suivi tout complet de soleil.

II.3.7.2 Caractéristiques :

Thermopile ultra stable

sensibilité 20 m/W/m²

Champ de pluie ouverture FO : 3°

Bande spectrale : 200-4000 nm

Temps de réponse $t = 1$ s. à 1%

Linéarité : 0.1°

Compensation thermique de la sensibilité du détecteur

Robot à deux axes motorisés pour la poursuite automatique du soleil

Débattement : en azimut : 540°

en distance zénithale : 0° à 180°

Pointage selon l'équation du temps

Précision : 0.5°

➤ Sortie

Version 183A

- sortie analogique bas niveau 0-20 mV
- sonde platine 100 W à 0°C pour correction

Version 183N

Intégration numérique avec correction automatique en température

- Sortie série RS232 des séquences d'intégration mn/mn du rayonnement direct
- Capacité de stockage : 1 semaine d'intégrations
- au pas de 1 mn

II.3.7.3 Présentation

Robot étanche monté sur châssis tripode supportant le plateau à vis calantes avec niveau à bulle

Coffret de contrôle étanche avec clavier et afficheur

Pointage manuel

Mise à l'heure. Entrée des coordonnées.

➤ **Alimentation**

12 V courant continu

➤ **Applications**

Mesure précise rayonnement direct : 0.2 à 3 microns

Mesure de l'épaisseur optique de l'atmosphère

Calcul de la quantité d'eau précipitable.

Mesure UVA, UVB.

II.4. Caractéristiques de l'unité d'acquisition :

Les différentes caractéristiques de l'unité d'acquisition sont données sous forme d'un tableau donné ci-dessous :

PARAMÈTRE	CADENCE DE MESURE	ÉTENDUE DE MESURE	RÉSOLUTION A 25°C	PRÉCISION
Température	5 s	-40 à +60 °C	0.1 °C	0.02 °C
Précipitation	4 ms	0-360 mm/h	1 basculement	N/A
Humidité	30 s	0-100 %	0.5 %	0.5 %
Force vent	0.5 s	0-64 m/s	0.1 m/s	N/A
Direction vent	0.5 s	360 °	5 °	1°
Rayonnement	5 s	-5 à +1.5 wm-2	1 J	0.05 %
Durée d'insolation	4 ms	N/A	36 s	N/A
Hauteur d'eau	60 s	20 000 inc	N/A	0.01 %
Pression ATM	60 s	900-1050 hPa	0.1 hPa	0.01 %

II.5. Traitements et résultats :

➤ TRAITEMENTS :

- **Traitements de base :**

Valeurs normalisées selon la nature des capteurs : moyenne, recherche mini et maxi avec heure d'apparition, cumuls...

- **En option :**

Traitement événementiel des grandeurs aléatoires.
Autres traitements selon application.

II.5.1. Résultat stocks

Résultats horaires et journaliers :

PARAMÈTRE	RÉSULTATS JOURNALIERS	RÉSULTATS HORAIRES
Température	- Valeurs minimales, moyenne et maximale avec instants des extrema	- Valeurs relevées à l'heure ronde
Précipitation	- Hauteur des précipitations - Hauteur maximale de pluie sur 6mm et instant de ce maxima	- Hauteur des précipitations - Hauteur maximale de pluie sur 6mm
Humidité	- Valeurs minimale, moyenne et maximale, avec instant des extrema - Temps pendant lequel l'humidité est > 90%, >80%, >60%, >40%	- Valeur relevée à l'heure ronde - Temps pendant lequel l'humidité est > 90%, >80%
Rayonnement	- Rayonnement intégré	- Rayonnement intégré
Vent	- Total du vent passé - Vitesse et instant du maximum	- Total du vent passé
Vent avec girouette	- Total du vent passé. Vitesse et instants du maximum. - Cumul sur 8 directions En option PATAC, traitement selon protocole Météo France	- Total du vent passé
Pression atmosphérique	- Valeurs minimales, moyenne et maximale, avec atmosphérique instants des extrema	- Valeur relevée à l'heure ronde
Hauteur d'eau	- Valeurs minimale et maximale avec instants des extrema	- Valeur minimale et maximale relevées à l'heure ronde

II.6. Capacité de stockage en mémoire vive

STATION	JOURS + HEURES	JOURS + HEURES + 1/2 HEURES
407	100 jours	22 jours
411	25 jours	4 jours
416	25 jours	4 jours

Capacité de stockage pour les pas de temps 1, 6 et 10 mn : dépend du nombre de capteurs et des traitements réalisés.

II.7. Installation du matériel de la station :

- Implantation sur sol gazonné et isolé.
- Orientation de la station : face avant vers le Sud ; pluviomètre dans la direction du vent dominant.

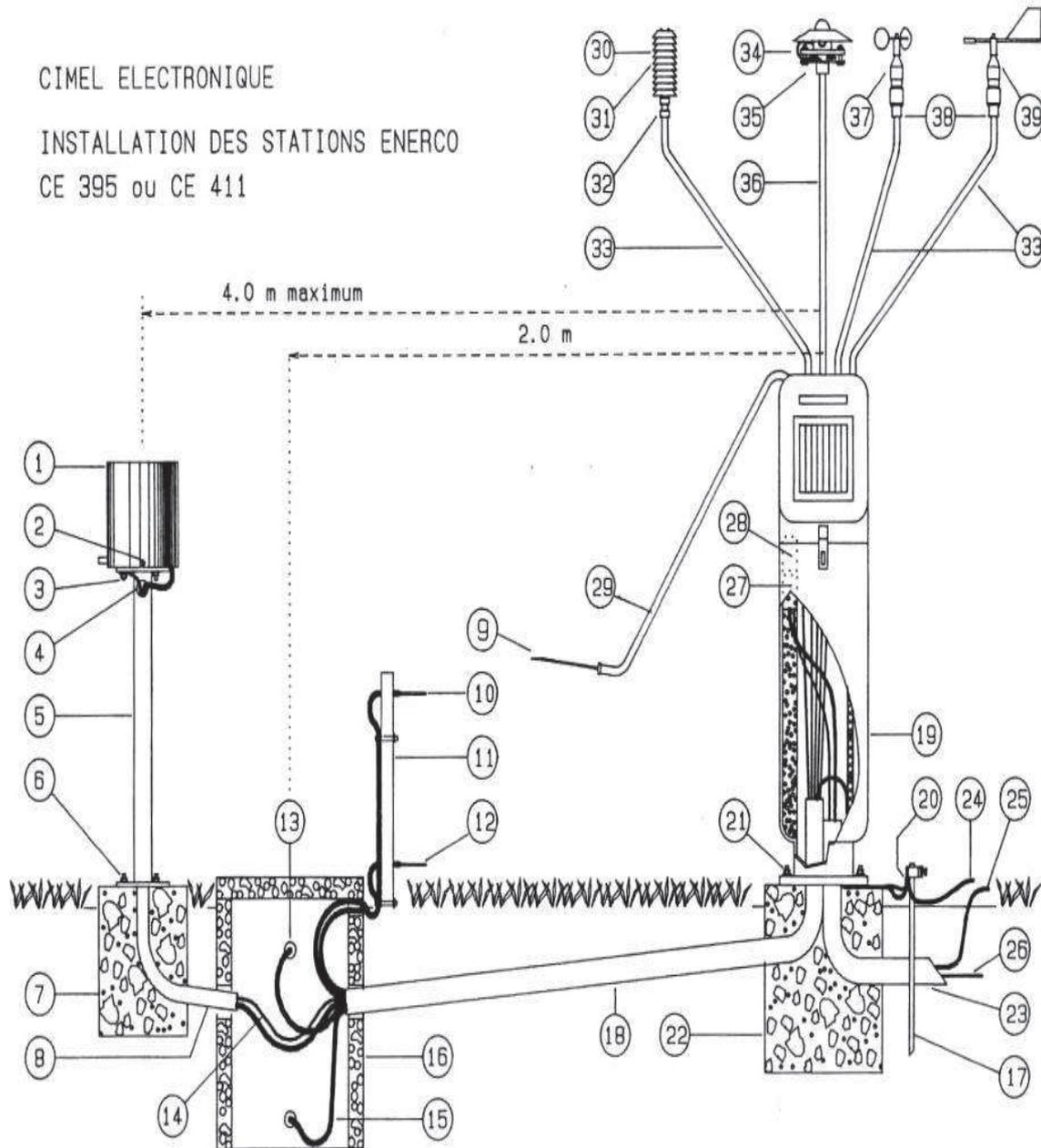


Figure 12 : Installation de la station ENERCO 411

II.7.1 Installation des supports :

1- Creuser les fondations de la station, du pluviomètre et éventuellement du mât vent, le regard pour les mesures de température sol et les tranchées pour les gaines partant de la station vers le pluviomètre, le regard, le téléphone et éventuellement vers le mât vent. Mettre en place les gaines de diamètre 60 mm dans les tranchées. Fixer entre elles les gaines aboutissant à la borne abri (28) de manière que l'ensemble des gaines puisse passer dans le trou inférieur de la borne de diamètre 140.

2 - Couler les socles station et pluviomètre (7 et 22).

Dimensions approximatives des socles béton : - station 400x400x500 mm
- pluviomètre 200x200x200 mm.

Positionner dans le béton les goujons inox \varnothing 8

3 - Coffrer le regard température sol à l'aide plaques plastique ou d'un boisseau de cheminée (16).

Dimensions intérieures du regard : 300mmx500mm

Profondeur : 600mm

Le fond du regard ne doit pas être cimenté pour permettre les écoulements d'eau.

Couper les gaines borne abri et pluviomètre à environ 50 cm du sol.

Installer une prise de terre (17) qui devra être reliée à l'ensemble de l'équipements, station, pluviomètre, mât, téléphone...

La prise de terre doit être installée de telle sorte que sa résistance soit inférieure à 10 ohms.

II.7.2. Mise en place des capteurs**II.7.2.1 - Sonde température sol (13 et 15)**

Aménager 2 trous horizontaux de 10 à –10 et –50 cm sur un des petits côtés du regard (profondeur

des trous de l'ordre de 30 cm)

Positionner les deux sondes température avec protecteur inox dans ces trous.

Lors de cette opération, laisser pendre les câbles capteurs afin de former un col de cygne pour éviter la pénétration de l'eau dans la gaine.

Mettre du sable au fond du regard.

II.7.2.2 - Sonde température indice actinothermique (10 et 12)

Installer horizontalement les 2 sondes températures pour indice actinothermique sous un piquet plastique oblique (11).

Veillez à ce que les câbles forment un col de cygne à l'entrée de la gaine.

Recouvrir le regard d'un plateau.

II.7.2.3 - Sonde humectation (9)

Fixer la sonde horizontalement au dessus de l'indice 50 cm ou dans le tube spécial (29).

II.7.2.4 - Pluviomètre

Dégager le corps (1) après avoir défait les 2 attaches.

Passer à l'intérieur du pied du câble de mise à la terre (14) de 10 mm²

Ressortir ce câble dans le trou supérieur (4).

Passer le câble pluviomètre dans le pied.

Fixer la platine pluviomètre sur le pied à l'aide de 3 boulons inox Ø 8 en fixant le câble de terre à l'aide des 3 boulons (3).

Passer le câble pluviomètre et la câble de terre dans la gaine (8) jusqu'au regard température.

Fixer le pied pluviomètre sur le plot béton en vérifiant l'horizontalité du collecteur de pluie.

II.7.2.5 - Installation de la borne station (19)

Passer l'ensemble des câbles capteurs vers le borne par l'intérieur des gaines (18).
Relier la tresse de masse de la borne au piquet de terre (17) par l'intermédiaire du boulon (20).

Mettre en place la borne sur le socle béton en utilisant de la visserie inox Ø 8.

II.7.3 Mise en place des capteurs aériens

II.7.3.1- Pyranomètre (34)

Utiliser le tube droit (36)

Passer le câble à l'intérieur du tube.

Raccorder le câble (fiche 3 broches)

Fixer le pyranomètre sur son plateau support (35).

Positionner le tube à l'arrière de la station après avoir passer le câble dans le trou correspondant.

Régler l'horizontalité du capteur à l'aide du niveau à bulle.

Bloquer les 2 vis de fixation du capteur.

II.7.3.2 – Anémomètre (37).

- Visser à l'extrémité supérieure d'un tube coudé l'embout gris du raccord plastique.
- Passer le câble dans le tube (fiche 3 broches).
- Raccorder l'Anémomètre.
- Introduire l'embase de l'Anémomètre dans la partie noire du raccord plastique et bloquer (38).
- Positionner le tube à l'arrière de la station après avoir introduit le câble dans le trou correspondant.

II.7.3.3 – Girouette (39)

Même procédure de montage pour l'Anémomètre

-Orienter au Nord le trait repère situé sur le corps de la girouette.

Note : Dans le cas d'une installation avec un mât vent déporté, prévoir une gaine pour le passage des câbles ainsi qu'une tresse de raccordement du mât à la prise de terre générale.

II.7.3.4 - Sondes température et humidité (30 et 31)

Ces deux sondes sont positionnées à l'intérieur du mini-abri.

-Passer les 2 câbles capteurs dans le tube coudé (33).

-Visser la bague du mini-abri sur le tube coudé.

-Positionner le tube à l'arrière de l'abri.

II.7.4 Autres capteurs

II.7.4.1 – Héliographes

- Montage du capteur sur plot béton de hauteur 1m environ.

- Mise en place selon instruction de la notice spécifique

- Raccordement au bornier de la station en passant par la gaine du regard (plot Is).

- Pour l'alimentation du réchauffeur, installation d'une ligne d'énergie BT séparée avec transformateur d'isolement.

II.7.4.2 – Pression atmosphérique

- Mettre en place le capteur à l'intérieur de la borne.

- Une platine de fixation est située sur le côté droit de la borne juste au dessous de l'ouverture du portillon.

- Accrocher la patte de fixation capteur sur la 2 vis de la platine et bloquer les vis.

- Raccorder au bornier (plot PP)

II.7.4.3 – Niveau d’Eau

- Fixer la platine support capteur sur la cuve d’évaporation
- Relier le tube de pression à l’embout de prise en pression de la cuve.
- Raccorder le capteur au bornier (plot NO)
- Effectuer la mise à la terre à l’aide du câble terre relié à l’un du plot de fixation de la platine

II.8. Conclusion :

Les stations automatiques d’observation sont constituées des capteurs à sorties électriques (transcodeurs électriques) raccordés à des cartes d’acquisition. Les capteurs permettent de capter les paramètres appropriés, de générer des signaux électriques proportionnels à la grandeur physique avec une grande précision. Les cartes d’acquisition permettent de convertir les signaux analogiques fournis par les transducteurs en signaux numériques pour les transmettre vers l’unité de calcul. On récupère les données sur l’unité d’acquisition afin de pouvoir par la suite les envoyer au sein de l’Office Nationale de la Météorologie d’Alger(ONM) à partir d’un serveur.

L’étude détaillée de la station nous permettra de bien maîtriser la partie logicielle qui la compose. En effet dans le troisième chapitre nous aborderons les parties transmission /réception de données.

Chapitre III

III.1.Introduction :

Après l'acquisition des données par les différentes stations soient locales ou internationale, il est utile de les transmettre à l'OMM (Organisation Mondiale de la Météorologie) à base d'un logiciel nommé MESSIR-VISION LITE, qui assure la communication automatique des messages dans le cadre du système globale de télécommunications de l'Organisation Mondiale de la Météorologie.

III.2. Accès à la configuration des CIRCUITS et TTAai de MESSIRVISION - Lite

Cliquez une fois sur le bouton « Démarrer » de votre ordinateur, puis sur « Programme »,
Puis sur « MESSIR » puis sur « Configuration de MESSIR VISION-Lite », comme suit :

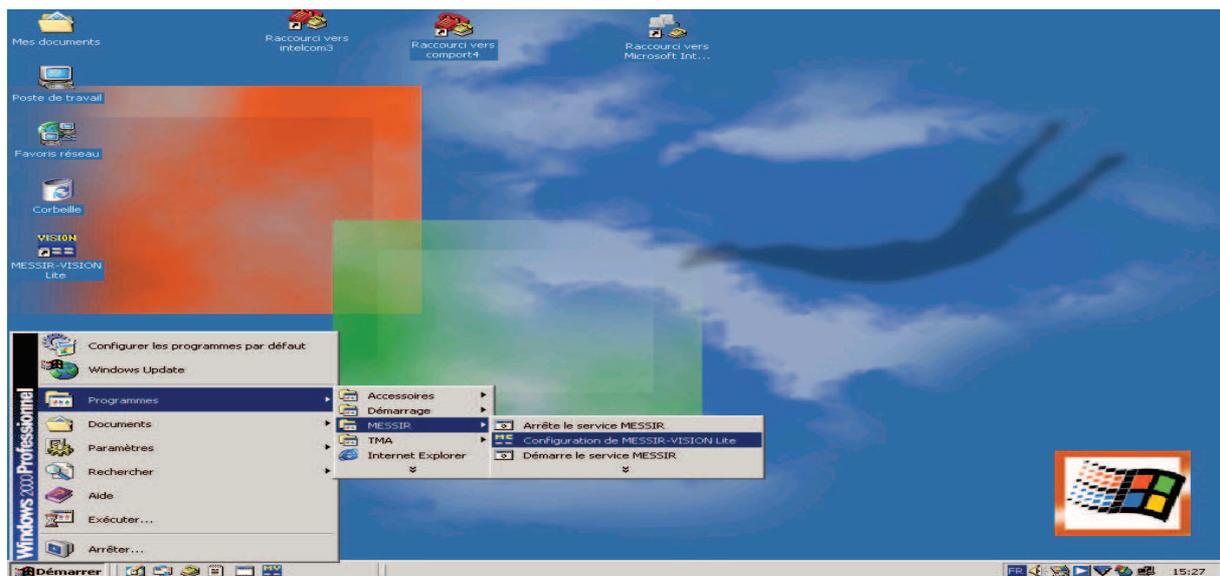


Figure 13 : Accès à la configuration de Messir.

La fenêtre suivante s'affiche sur votre écran :

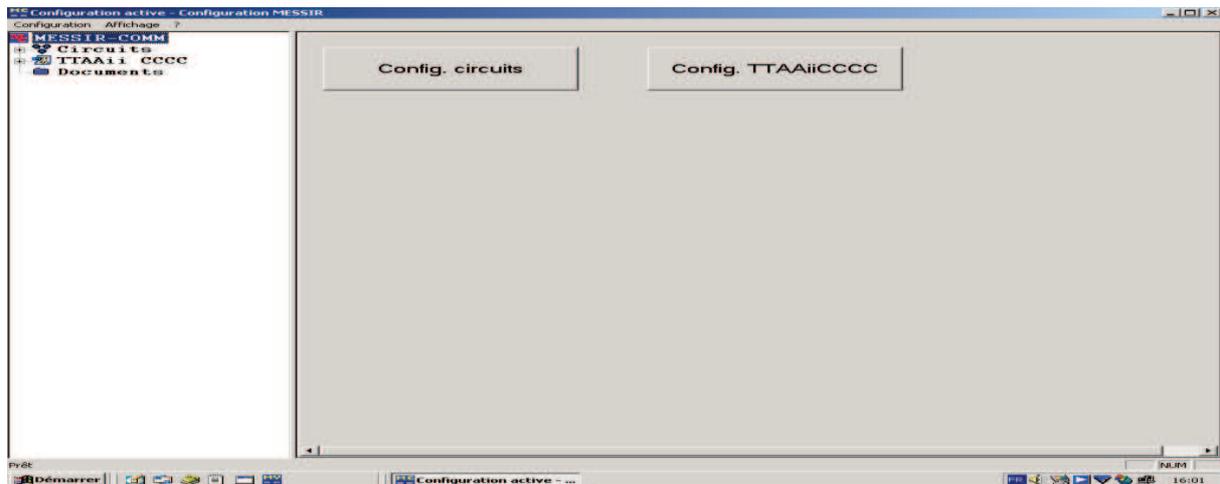


Figure 14 : Le choix de configuration.

A gauche de la fenêtre de la configuration, vous avez donc deux boutons :

Circuits et TTAAii CCCC

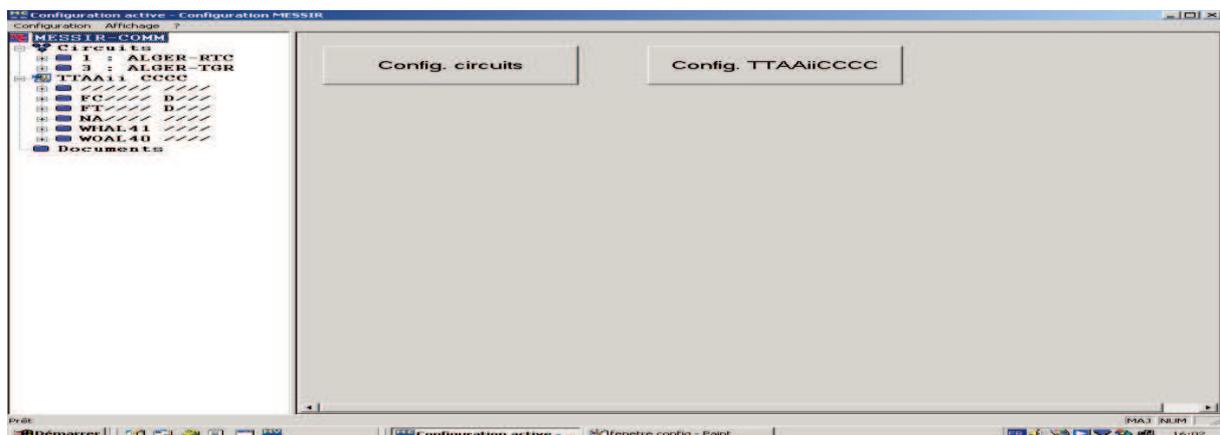


Figure 15 : Le choix de configuration.

Dans cet exemple, nous apercevons :

Deux circuits configurés (ALGER –RTC) et (ALGER –TGR) numérotés respectivement 1 et 3.

Six entêtes abrégées :

///// (La barre peut remplacer n'importe quelle lettre de l'alphabet).

FC///// (Tous les messages TAF courte échéance).

FT///// (Tous les messages TAF longue échéance).

NA//// //// (Messages de types administratifs).

WHAL41 //// (BMS).

WHAL41 //// (BMS).

III.2.1 Comment apporter les modifications dans un circuit existant

Pour apporter les modifications dans les paramètres d'un circuit existant sur votre station MESSIRVISION - Lite, il faut procéder de la manière suivante :

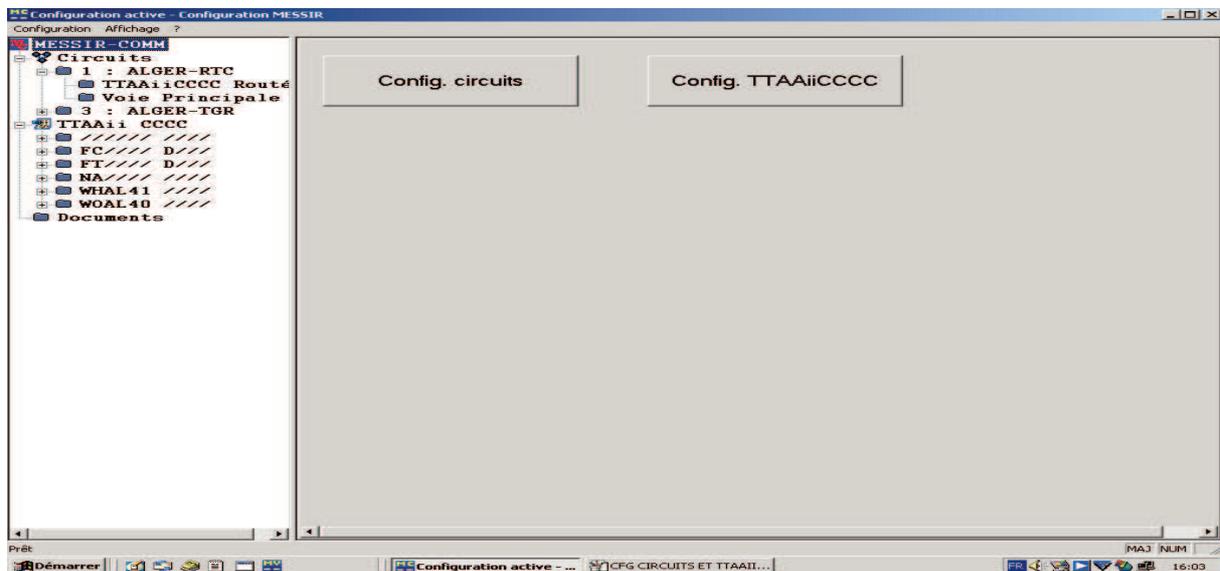


Figure 16 : modifications dans un circuit existant

Sélectionnez donc le circuit à modifier, comme dans notre cas, le circuit « ALGER-RTC » .

Cliquez sur le signe « + » précédant le numéro et le nom de ce circuit.

Vous verrez s'afficher, juste en dessous, deux autres boutons :

TTAAii CCCC Routé et Voie Principale

Concernant le TTAAii CCCC Routé, il n'est guère nécessaire d'y apporter une quelconque modification, donc ne jamais se servir de cette fonctionnalité.

Les modifications relatives au circuit sont de deux types :

- ❖ Modifications dans la configuration du circuit lui même :

Cliquez une fois sur le bouton « 1 : ALGER-RTC », la fenêtre suivante s'affichera sur votre écran.

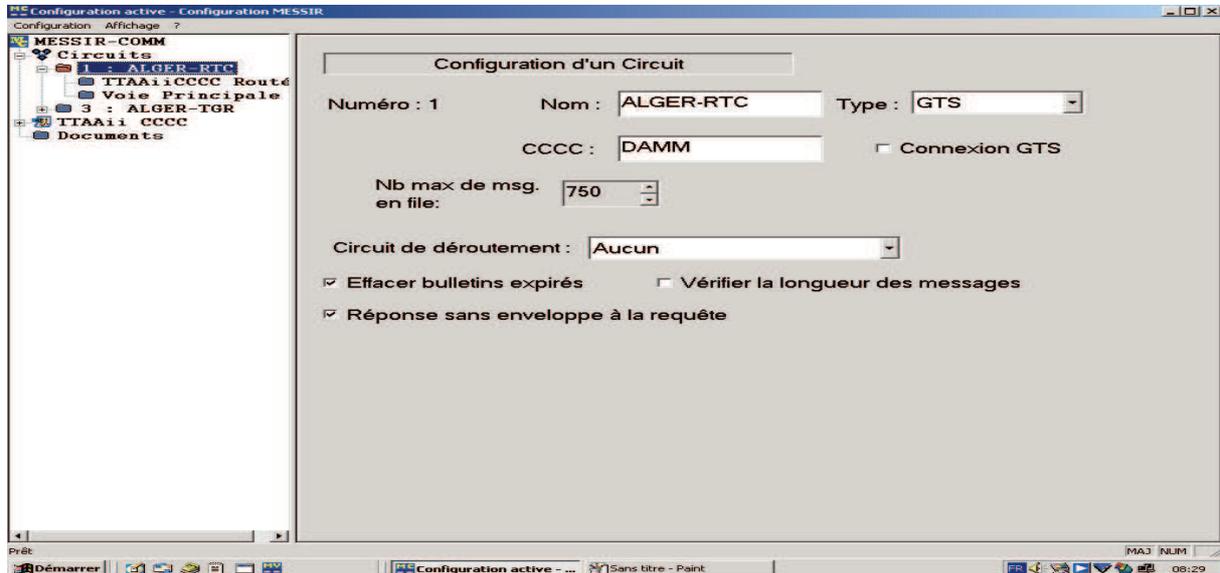


Figure 17 : Modifications dans la configuration du circuit

Dans ce cas :

- Vous pouvez changer le nom du circuit en le tapant directement dans le champ « Nom ».
- GTS se référant au format du message ne doit nullement être changé (GTS = format OMM).
- DAMM est l'indicatif (CCCC) du centre d'implantation du serveur distant.
- Nb max de msg en file est le nombre maximal de messages prévu en file d'attente.
- Effacer bulletins expirés Si coché, lorsque le nombre maximal de messages prévu en file d'attente est dépassé, les plus anciens sont automatiquement purgés (supprimés) par le système.
- Vérifier la longueur des messages Ne pas cocher.
- Réponse sans enveloppe à la requête Toujours coché.

Modifications dans la configuration de la voie :

- ❖ La fenêtre ci-dessous est obtenue en cliquant sur le bouton : « Voie Principale » du circuit en question.

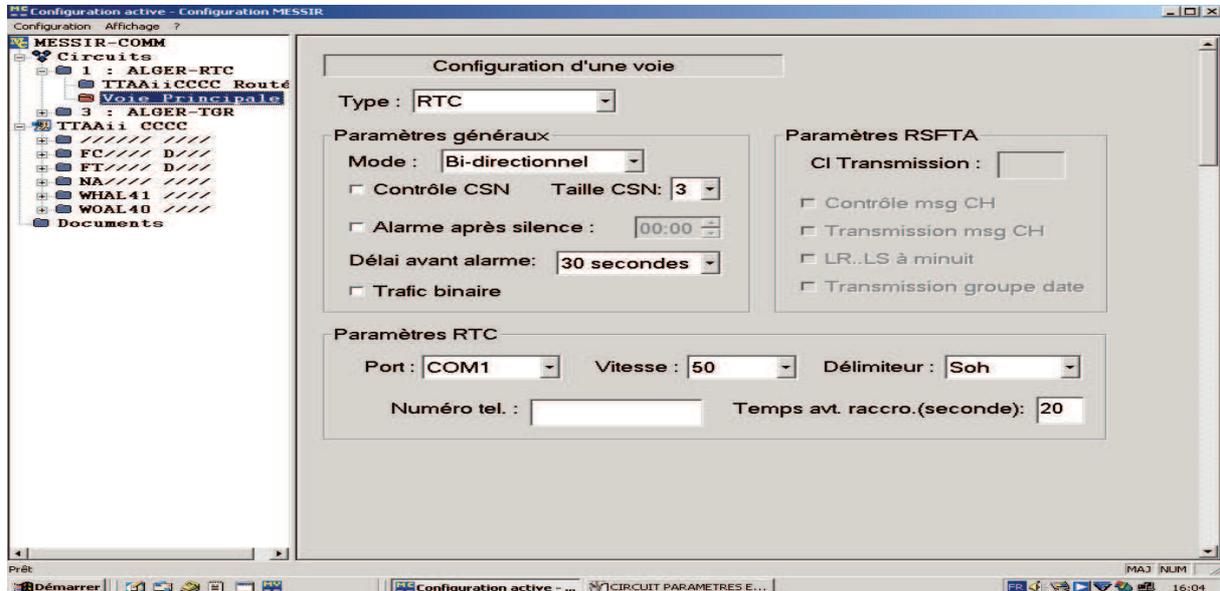


Figure 18 : Modifications dans la configuration de la voie

Dans cette fenêtre, sont affichés tous les paramètres relatifs à cette voie, et leur modification ne pourra s'effectuer qu'avec l'assistance des administrateurs du serveur distant :

ALGER = DAMM

ORAN = DACO

CONSTANTINE = DACC

III.2.2. Ajout d'un nouveau circuit

Pour ajouter un nouveau circuit, procédez de la même façon que dans l'étape précédente.

Afficher la fenêtre suivante :

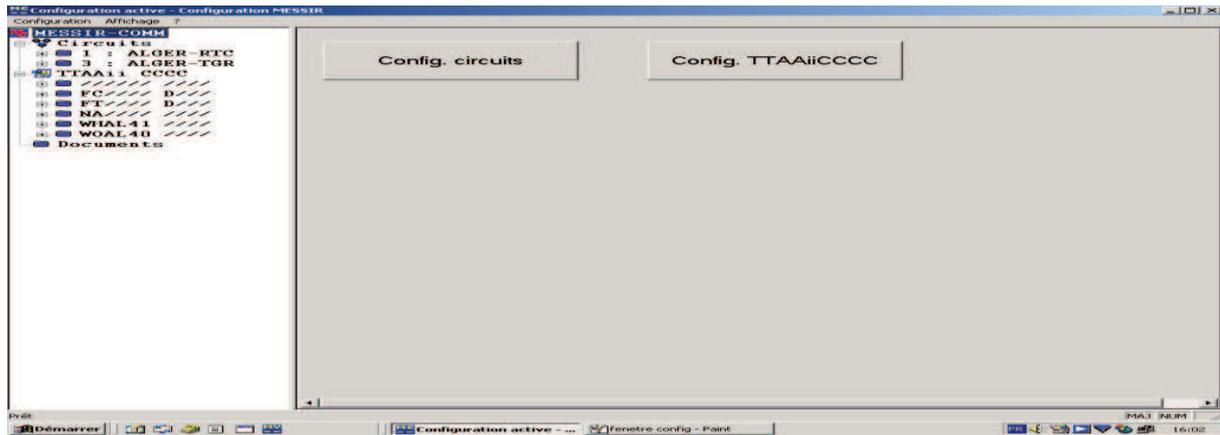


Figure 19 : Ajout d'un circuit.

Sachant que nous avons deux circuits existants (1 : ALGER-RTC) et (2 : ALGER-TGR), donc nous devons configurer un nouveau circuit avec un numéro différent de 1 et 3.

Cliquez une fois, à l'aide du bouton droit de la souris, sur le bouton « Circuits » puis cliquez avec bouton gauche sur « Ajouter un circuit ... », une nouvelle fenêtre s'affiche :

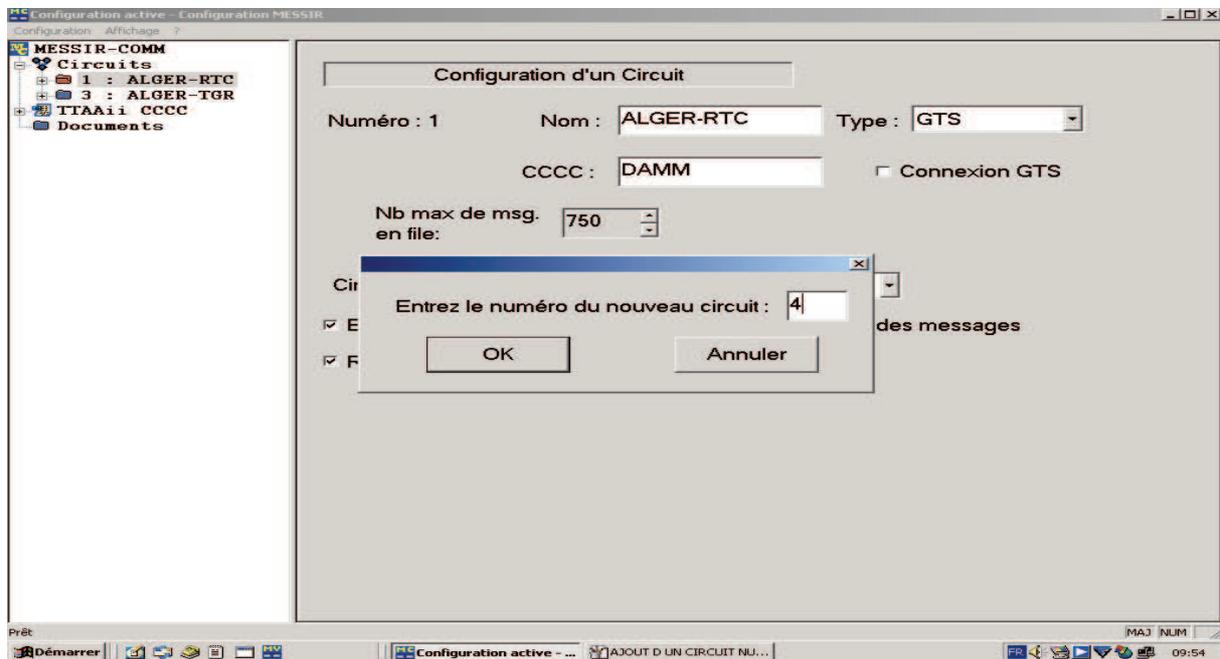


Figure 20 : Numérotation d'un nouveau circuit

Introduisez un numéro (différent de 1 et 3). Dans notre exemple, « 4 », puis cliquez sur le bouton « OK ». Une nouvelle fenêtre s'affiche.

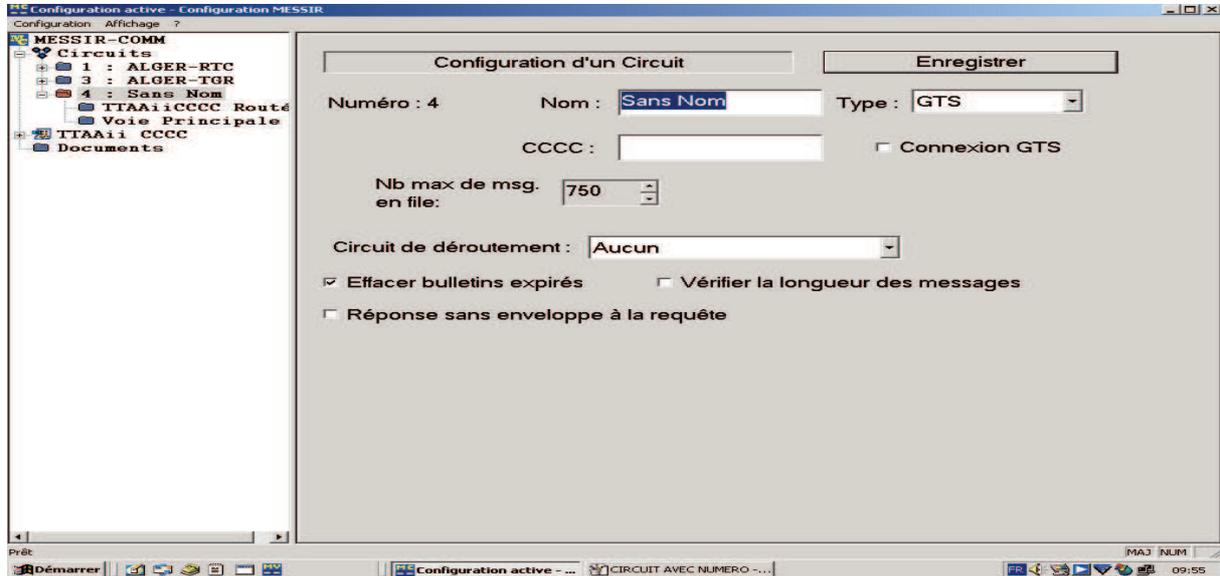


Figure 21 : Introduire les paramètres de la voie

Les paramètres du nouveau circuit doivent donc être introduits, en remplissant les champs visibles en blanc, et toujours avec l'aide des administrateurs du système distant.

Une fois terminée, cliquez dans la partie gauche de la même fenêtre, sur le bouton « Voie Principale ».

La fenêtre suivante s'affiche :

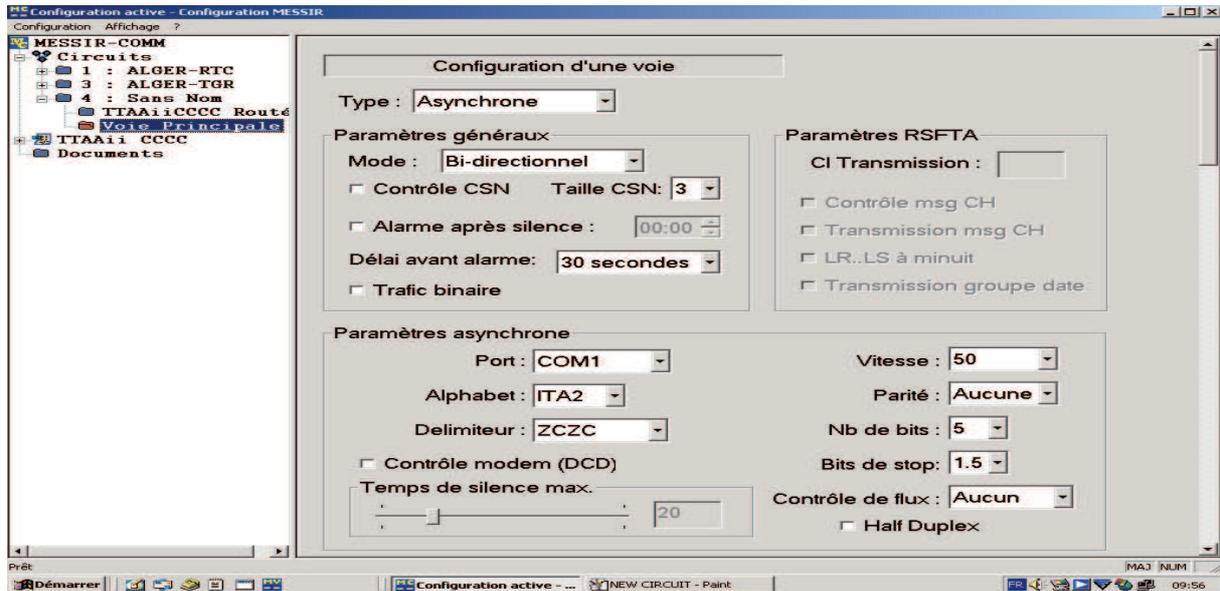


Figure 22 : Introduire les paramètres de la nouvelle voie

Introduisez les paramètres de la nouvelle voie dans les champs en blanc.

III.2.3. Modifications d'un TTAAii CCCC

Pour modifier un TTAAii CCCC existant, cliquez sur le signe « + » précédant le bouton « TTAAii CCCC » pour afficher toutes les entêtes existants, voir fenêtre suivante :

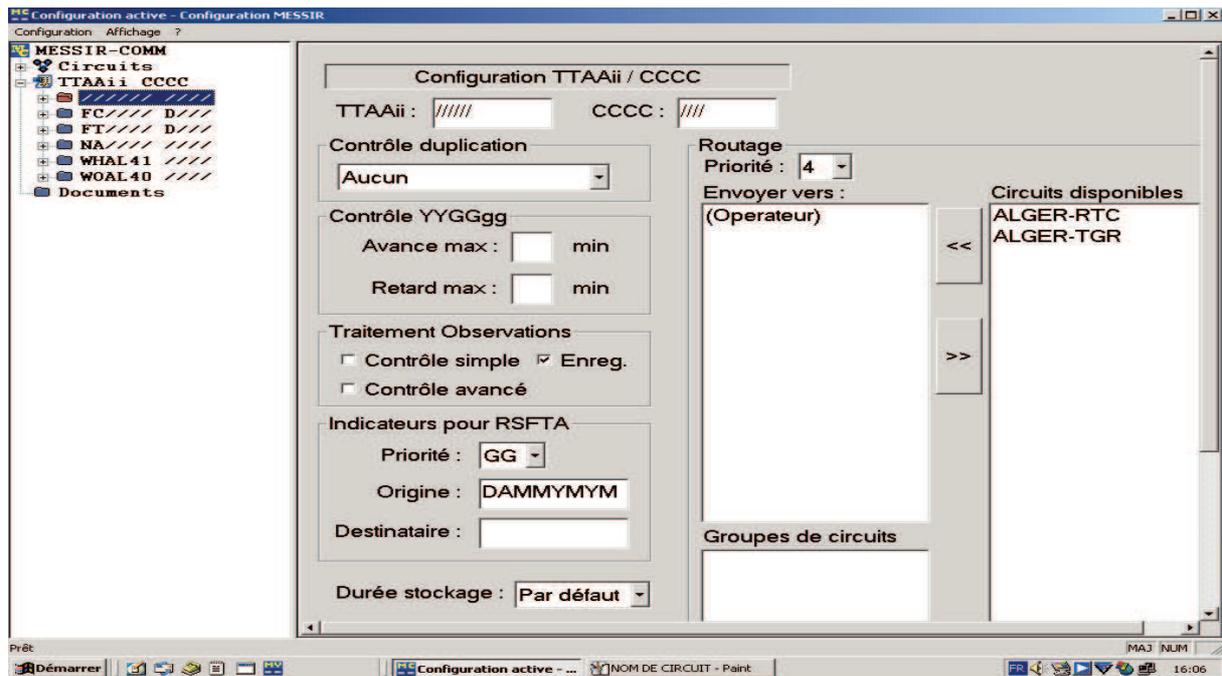


Figure 23 : Modifications d'un TTAAii CCCC

Cliquez une fois, à l'aide du bouton gauche de la souris, sur le TTAAii CCCC à modifier, la fenêtre ci-dessus s'affiche.

Les paramètres à modifier sont visibles sur les champs de couleur blanche.

Pour qu'un message soit considéré comme « Message urgent », cliquez une fois, en vous servant du bouton gauche de la souris, sur son entête « TTAAii CCCC », dans la partie droite de la fenêtre de configuration. « Operateur » devrait figurer au milieu de la fenêtre, soit dans la partie « Envoyer vers : ». Dans le cas où « Operateur » se trouve dans partie « Circuits disponibles », alors cliquez une fois, avec bouton gauche, sur « Operateur », puis sur le bouton représenté par deux flèches vers la gauche « << » pour le déplacer dans le champ « Envoyer vers : ».

III.2.4. Ajout d'un nouveau TTAAii CCCC :

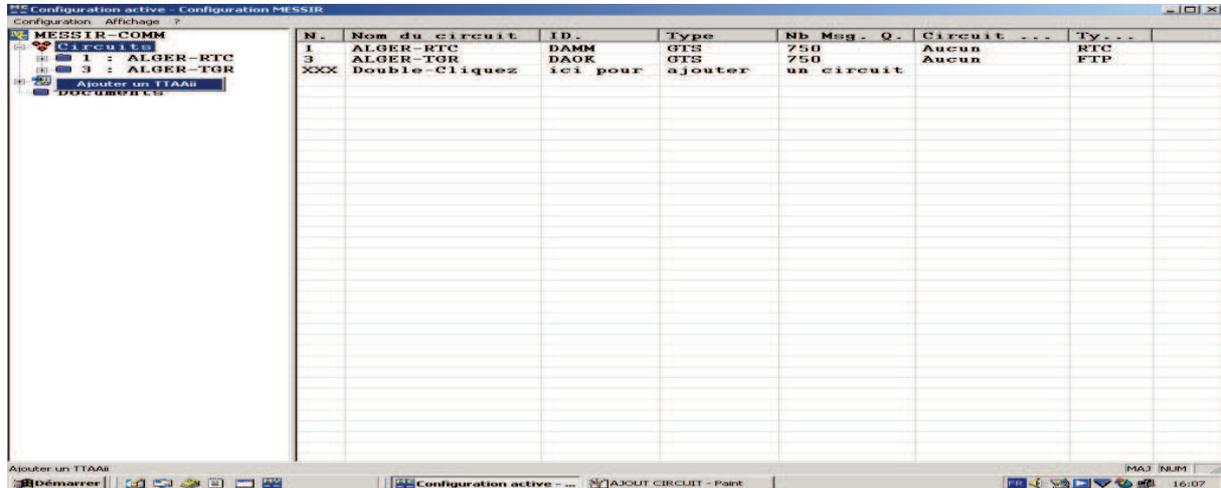


Figure 24 : Ajout d'un nouveau TTAAii CCCC

Dans la partie gauche de la fenêtre de configuration, cliquez à l'aide du bouton droit de la souris sur le bouton « TTAAii CCCC », puis à l'aide du bouton droit, sur « Ajouter un TTAAii »

Affichage de la fenêtre suivante :



Figure 25 : Ajout d'un nouveau TTAAii CCCC

Introduisez les paramètres dans les champs en blanc.

Cliquez sur le bouton « Enregistrer » situé à droite et en haut de la fenêtre.

III.3.Présentation du Menu de la station MESSIRVISION - Lite

Le menu de la station MESSIR VISION - Lite se présente sous le format suivant :

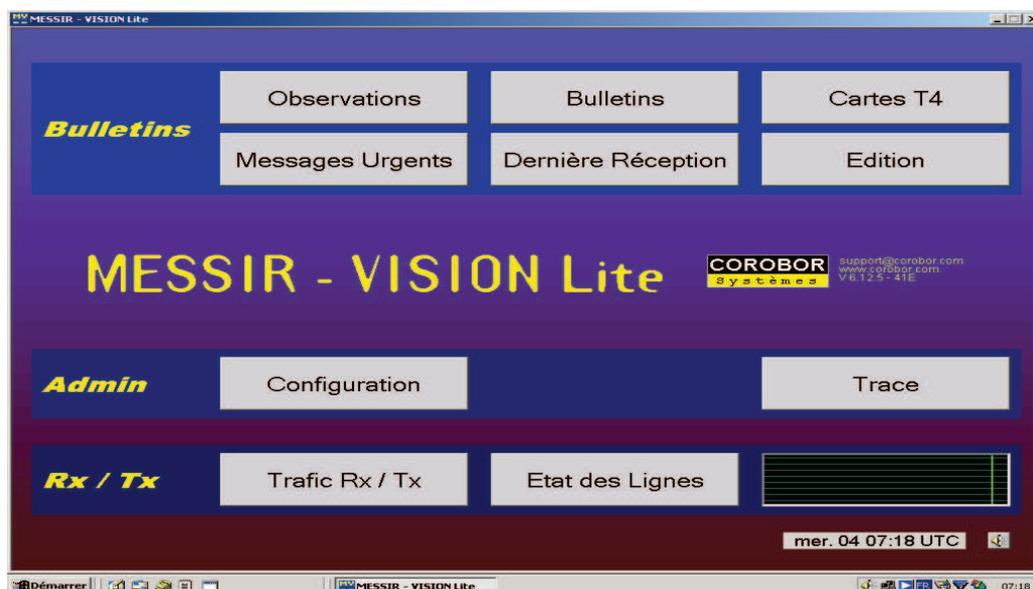


Figure 26 : Présentation du Menu de la station MESSIRVISION - Lite

10 boutons constituent ce menu et chacun représente une fonctionnalité bien spécifique :

OBSERVATIONS pour la recherche et l'affichage des Observations reçues (METAR, SYNOP...)

BULLETINS (Pour la recherche et l'affichage des bulletins reçus, SAAL, SMAL, SIAL...)

T4 (Pour la recherche et l'affichage des cartes de type FAX reçues, TEMSI, VENT.... Cette fonctionnalité est généralement utilisée au niveau des stations d'aérodromes).

MESSAGES URGENTS : Ce bouton devient rouge à l'arrivée de message(s) urgent(s) de type administratif, BMS etc...

DERNIERE RECEPTION : Ce bouton devient rouge à l'arrivée d'un message quelconque et quelque soit son type.

EDITION : Permet d'éditer un message de type OMM et l'envoyer.

CONFIGURATION : Ce bouton ne sera utilisé qu'avec l'aide des administrateurs du système distant. Il permet de configurer un ou des groupes de stations dans le cadre des requêtes d'observations.

TRACE : Permet d'accéder au journal où sont enregistrées toutes les actions entreprises sur le système.

TRAFIC Rx /Tx : Affiche, dans une fenêtre, la liste des derniers messages reçus, ainsi que le diagramme de réception.

Etat des Lignes : Affiche l'état des ligne(s) en émission et en réception.

III.3.1. Description des boutons

III.3.1.1. EDITION :

Cette fonctionnalité permet à l'utilisateur d'éditer (écrire) un message et l'envoyer sur une voie existante.

Cliquez une seule fois sur le bouton Edition, à l'aide du bouton gauche de la souris, la fenêtre suivante s'affichera:

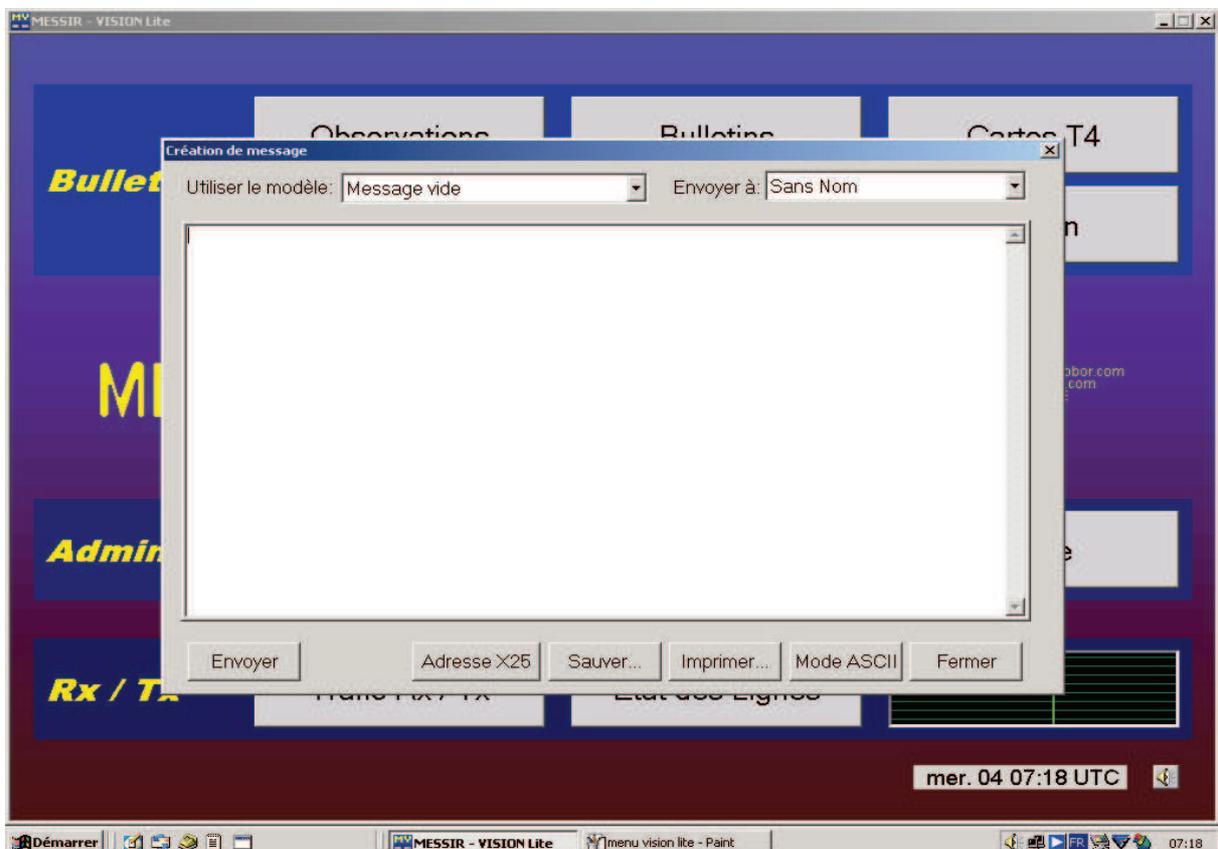


Figure 27 : Fenêtre de messagerie

Tapez directement votre message en respectant la procédure OMM, soit :

TTAAii CCCC YYGGgg

Texte du message

Mettre le signe « = » à la fin du texte du message. Ne jamais mettre ZCZC et NNNN.

Voir exemple suivant :

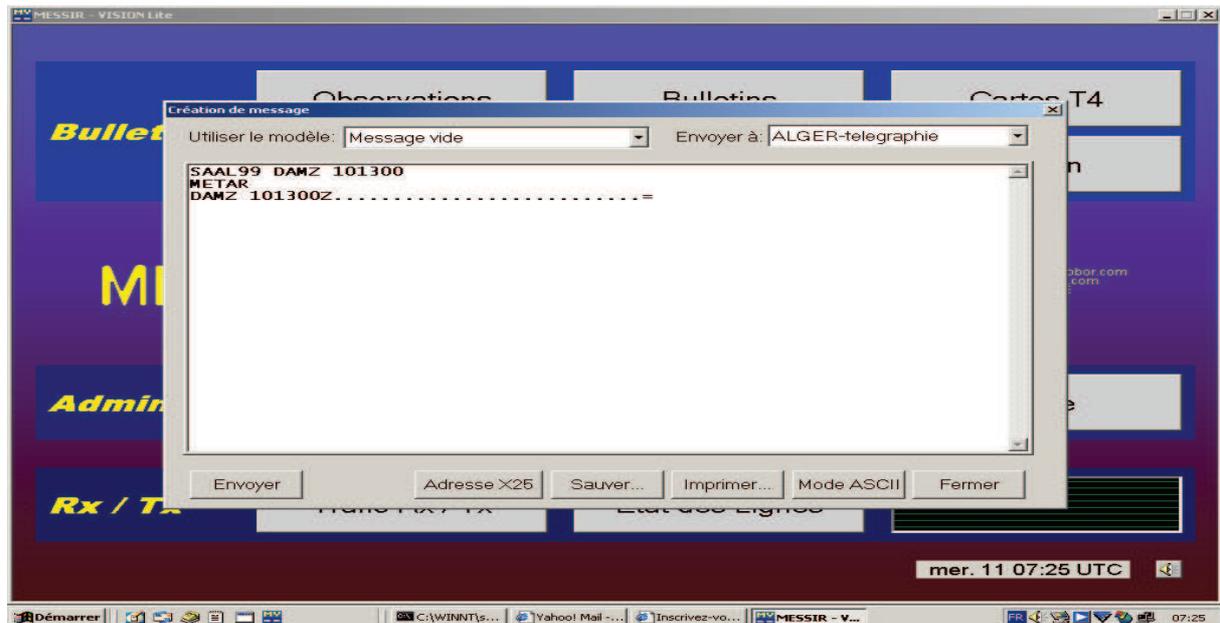


Figure 28 : Editer un message et l'envoyer

Comme on le constate donc, le fichier doit débuter directement par l'entête abrégée comme illustrée dans l'exemple ci-dessus, choisir le circuit approprié dans le champs « Envoyer à », dans ce cas, le circuit nommé « ALGER -telegraphie », la flèche vers le bas permet de sélectionner un circuit existant dans la configuration de votre station, puis cliquez sur le bouton Envoyer qui se trouve en bas et à gauche de la fenêtre.

III.3.1.1.1. Enregistrement (Sauvegarde) d'un message :

Vous pouvez sauvegarder (pour utilisation ultérieure) un message déjà transmis en procédant comme suite :

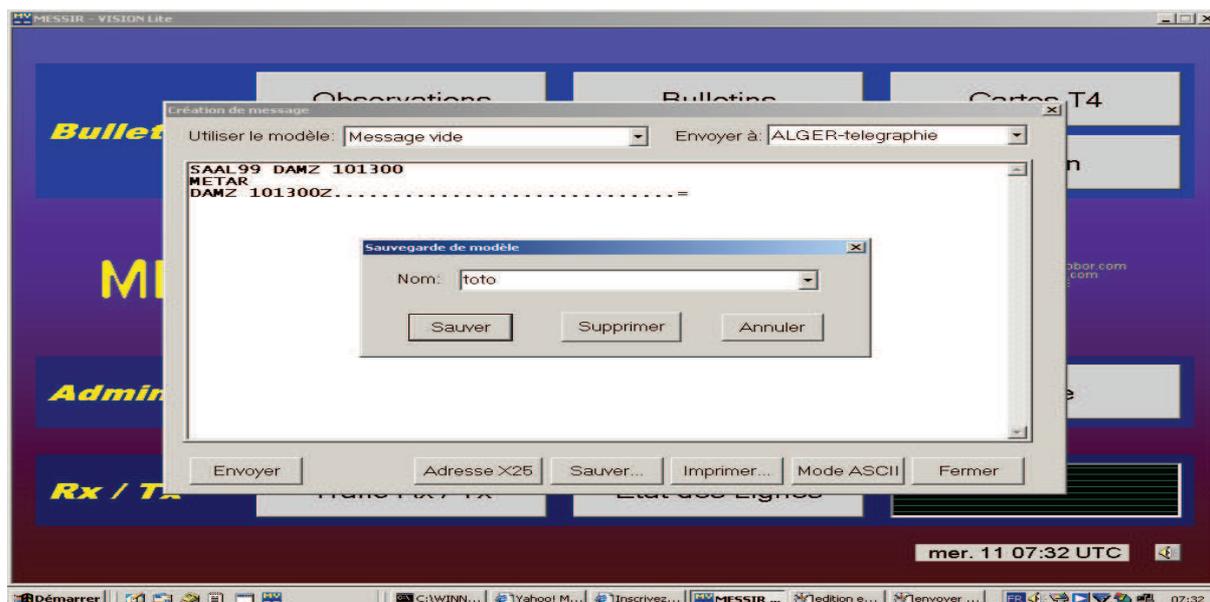


Figure 29 : Enregistrement d'un message

Après avoir édité votre message, il est possible de le sauvegarder comme modèle pour le réutiliser ultérieurement, en cas de nécessité.

Cliquez donc sur le bouton Sauver (Voir exemple ci-dessus), se trouvant en bas de la fenêtre EDITION, donnez un nom, dans ce cas « toto », cliquez de nouveau sur le deuxième bouton « Sauver », ainsi le contenu de ce message est enregistré dans le fichier « toto » que vous pouvez rappeler ultérieurement, en procédant comme suit :

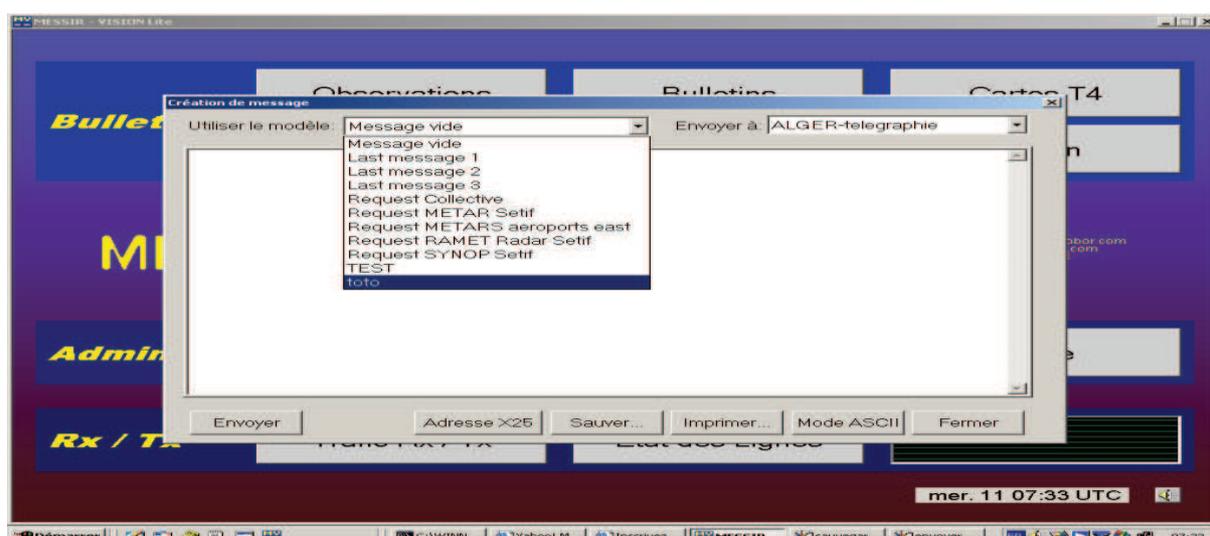


Figure 30: Affichage des messages sauvegardés

Cliquez une fois sur la flèche orientée vers le bas, dans partie : « Utiliser le modèle : », tous les fichiers déjà enregistrés s'afficheront, (Exemple ci-dessus). Cliquez sur le nom du modèle désiré « toto », par exemple, et le contenu s'affichera sur votre fenêtre. Modifiez et envoyez si nécessaire. Cette fonctionnalité est utile particulièrement pour la retransmission des messages, en cas de demande de répétition, ou pour l'envoi des observations telles que les METAR, SYNOP, SPECI. Les modifications à apporter concernent le groupe YYGGgg et le texte

III.3.1.1.2. Utilisation du circuit de transmission :

III.3.1.1.2.1. Dans un circuit de transmission de type RTC :

Après avoir édité votre message, cliquez sur l'icône « Raccourci vers Connexion à distance », se trouvant sur le bureau de votre ordinateur. La fenêtre suivante s'affiche :

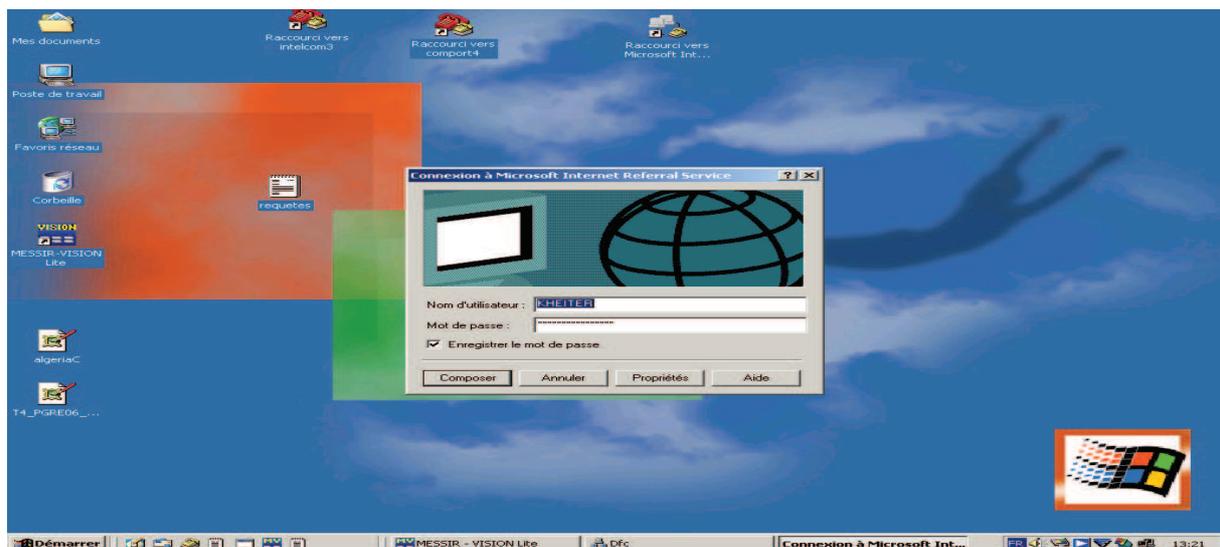


Figure 31 : Accès a la connexion a distance.

Cliquez sur le bouton « Composer »

Une nouvelle fenêtre (voir ci-dessous), s'affiche :

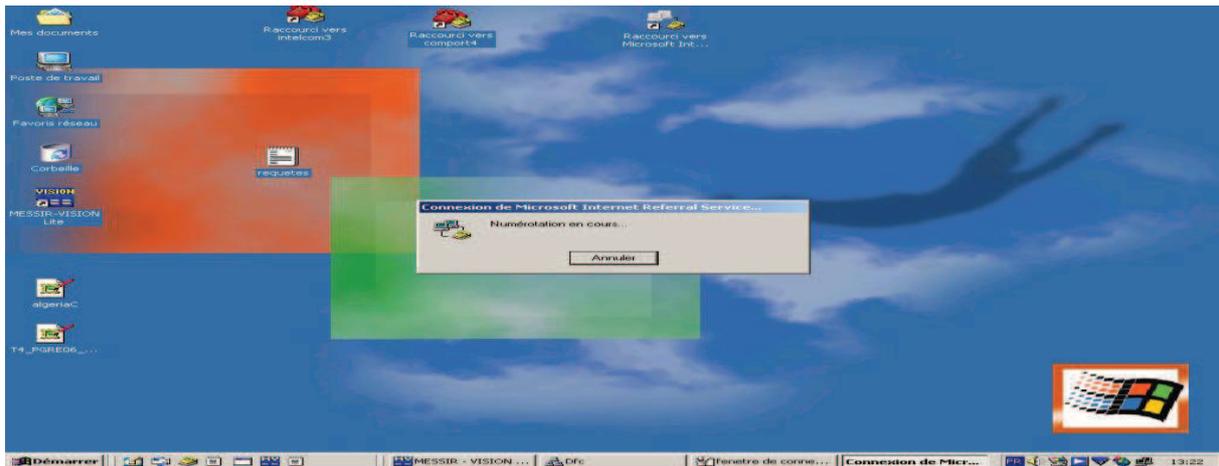


Figure 32 : Vérification des noms d'utilisateur et mot de passe

La numérotation est donc en cours, mais une fois la connexion établie, une authentification et une vérification des noms d'utilisateur et mot de passe sont effectuées par le serveur distant.

Une fois OK, une icône représentée par deux petits écrans s'affiche sur la barre des tâches, immédiatement à gauche de l'horloge de votre ordinateur. Voir figure suivante :

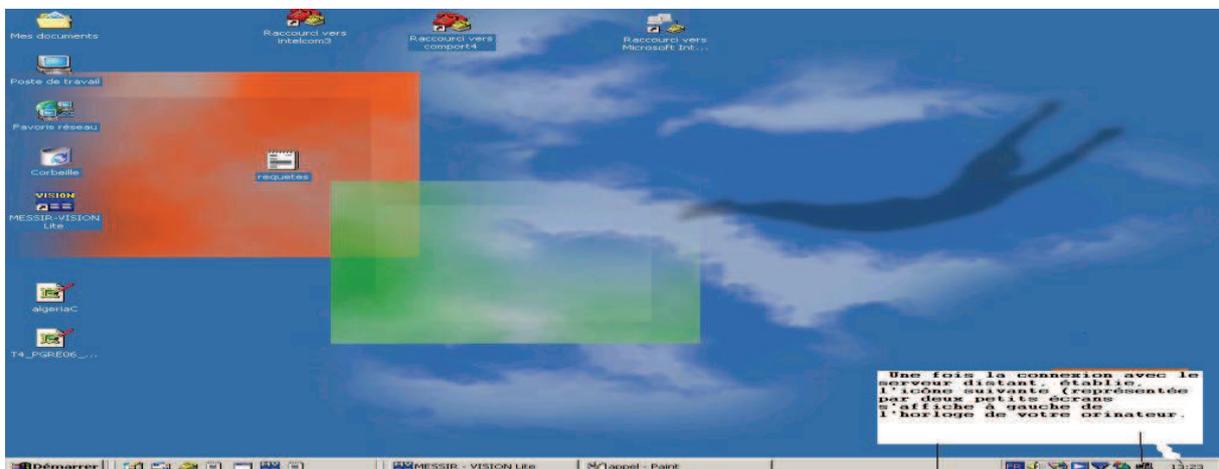


Figure 33 : Connexion au serveur

La connexion est ainsi établie, Cliquez sur le bouton « Envoyer » pour la transmission de votre message. Une fois votre message transmis, Il est recommandé de quitter la connexion en

cliquant une fois sur l'icône « représentée par deux écrans » puis sur le bouton « Se déconnecter », ce qui permettra à d'autres utilisateurs de se déconnecter à leur tour.

III.3.1.1.2.2. Dans d'un circuit de transmission de type PAD (DZPAC) :

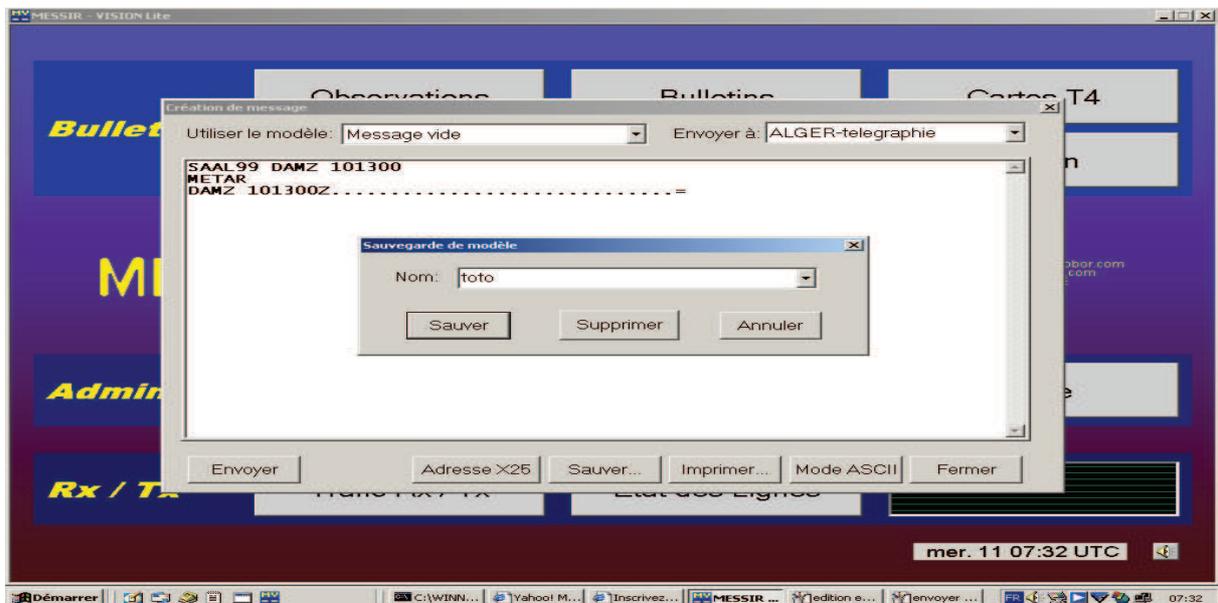


Figure 34 : Consultation des messages.

Votre message étant déjà tapé, sélectionnez le circuit de type « PAD », puis en bas de la fenêtre « Edition », sur le bouton « Adresse X25 », choisissez l'adresse DZPAC appropriée à ce circuit, cliquez, puis Envoyez.

III.3.2 OBSERVATIONS

Permet de faire des recherches d'observations météo et de les afficher sur votre écran. En cliquant une fois sur le bouton OBSERVATIONS, vous obtiendrez la fenêtre suivante :

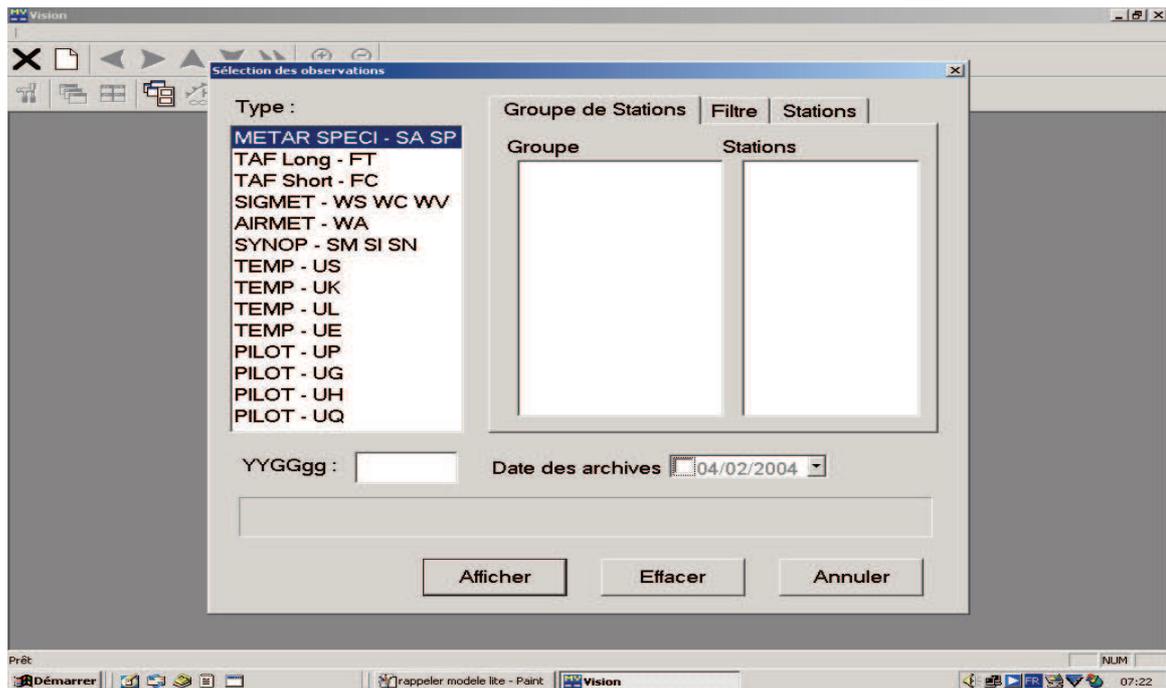


Figure 35 : fenêtre d'observation

A gauche de la fenêtre « Type », sont illustrés les différents types d'observations qu'on peut rechercher et afficher, si elles y figurent dans la base de données.

Dans la partie « Groupe », sont affichés les groupes de stations s'ils y sont configurés, (Option valable généralement au niveau des centres de concentration).

Filtre vous aide à définir des indicatifs OACI ou OMM, dans le cas où vous ne les connaissez pas, voir exemple ci-dessous.

Stations vous permet d'introduire les indicatifs OACI ou OMM, selon le type d'Observation à rechercher et à visualiser, voir Exemple ci-dessous.

III.3.2.1.Filtre :

Ayant sélectionné comme type d'observations « METAR SPECI SA SP », et en cliquant sur le bouton Filtre, nous obtiendrons la fenêtre suivante :

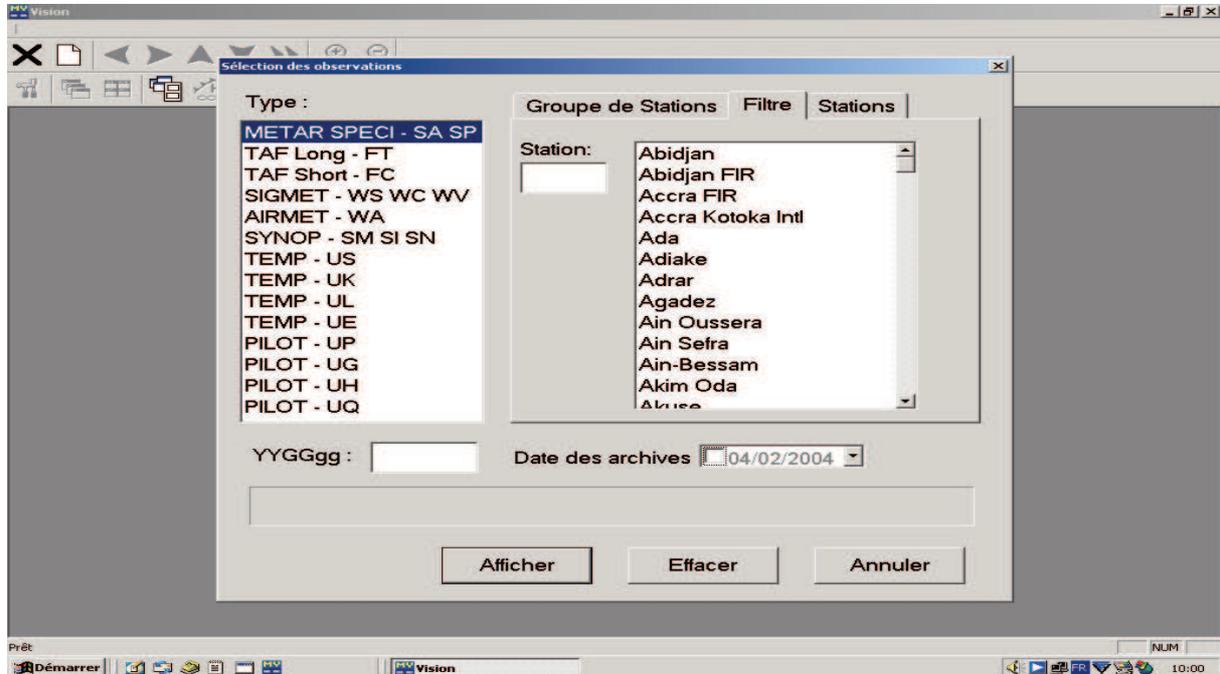


Figure 36 : Filtrage d'un METAR SPECI.

Vous avez plusieurs possibilités d'effectuer la recherche d'observations en utilisant le champ « Station » du menu :

en tapant une, deux, trois ou quatre lettres concernant l'indicatif OACI.

Un, deux, trois,...six chiffres lorsqu'il s'agit d'un indicatif OMM.

Exemples 1:

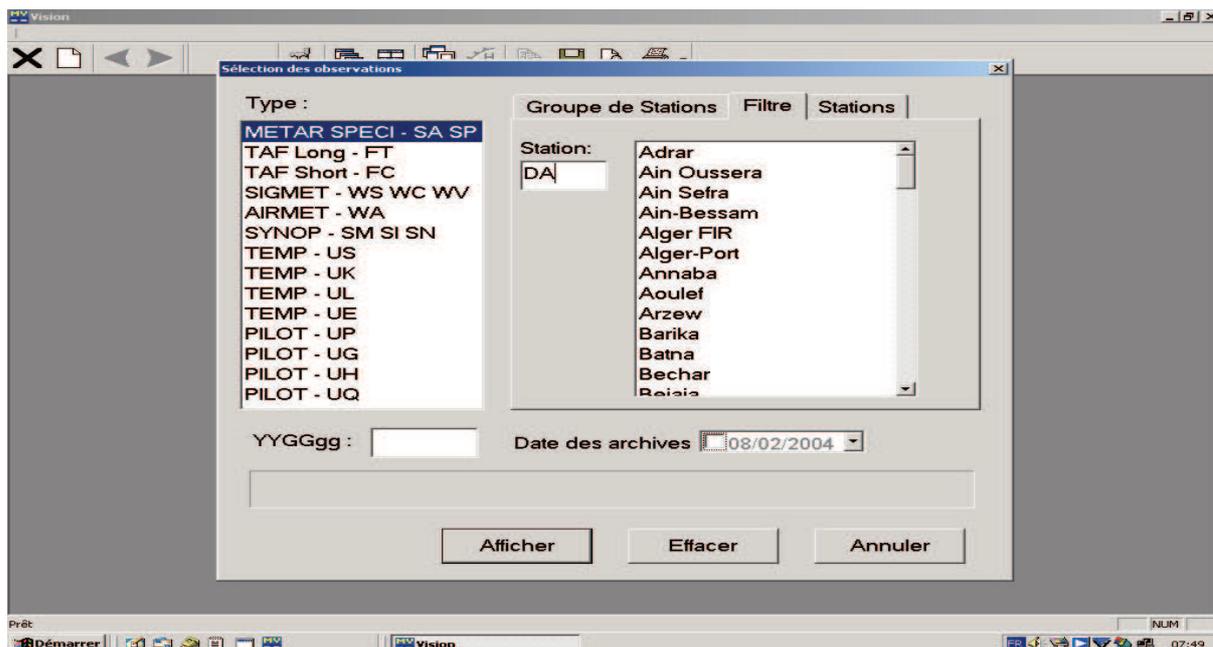


Figure 37 : Observations des stations dont l'indicatif commence par DA .

Cet exemple nous permet d'afficher toutes les observations des stations dont l'indicatif commence par « DA ». Tous les noms de villes d'implantation de ces stations sont également affichés sur le champ droit de la fenêtre.

Exemples 2:

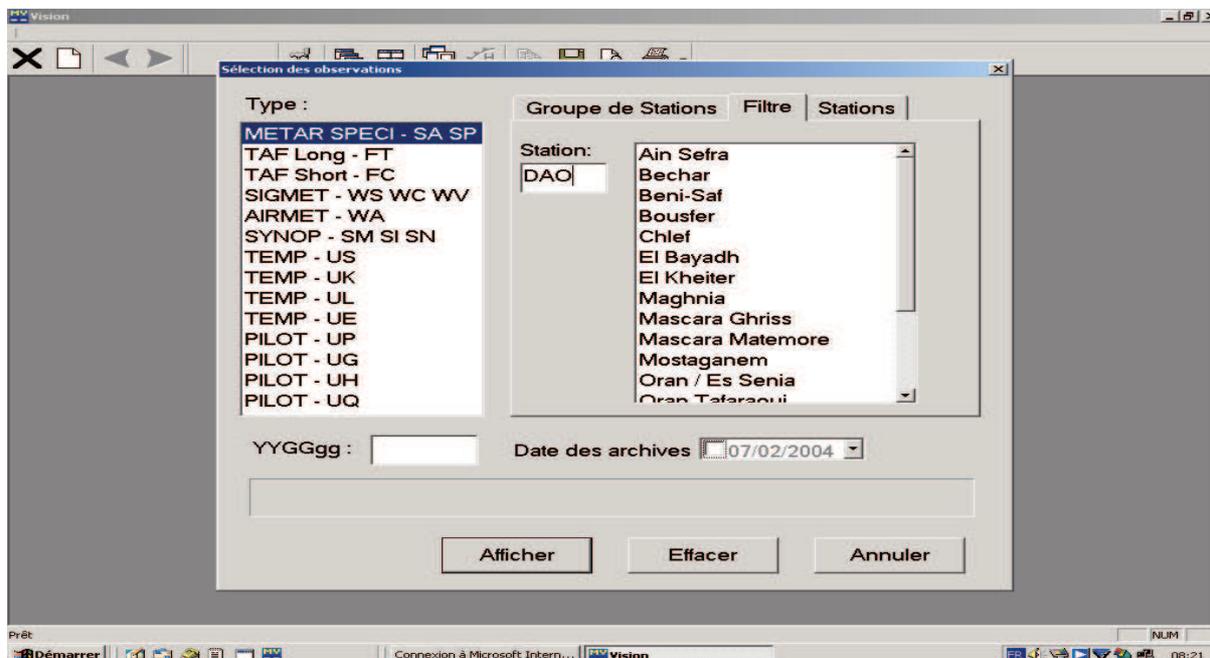


Figure 38 : observations des stations dont l'indicatif commence par DAO.

Ici, toutes les stations dont l'indicatif commence par « DAO » seront affichées, voir résultats suivants :

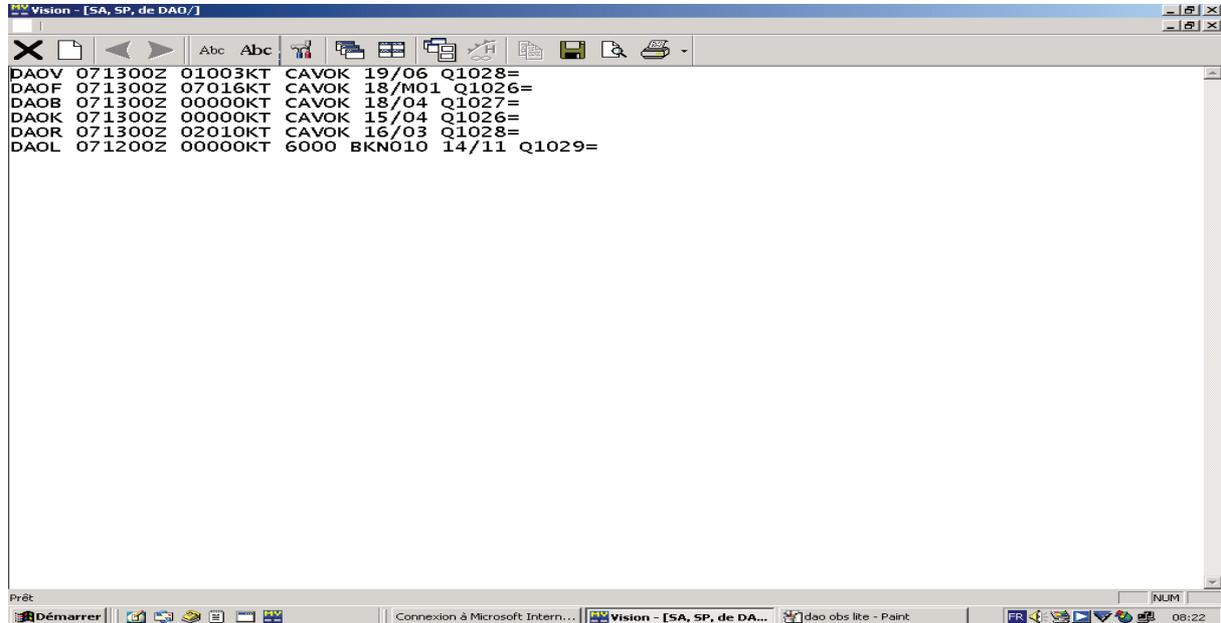


Figure 39 : Affichages des stations DA.

III.3.2.2. Critères de recherche :

Le champ YYGGgg permet de spécifier le jour, et l'heure des Observations à rechercher.

Sans introduction de YY (Jour), GG (Heure), gg (Minutes), le système affichera par défaut les dernières observations reçues.

En introduisant YY, le système affichera toutes les observations concernant le jour YY.

En introduisant YYGG, le système affichera les observations du jour et de l'heure en question.

Nous pouvons rechercher et afficher les observations d'une journée antérieure en agissant sur le champ « Date des archives » :

Cliquez sur la flèche se trouvant à droite de ce champs et sélectionnez le jour, en cliquant une fois sur la date désirée.

Nous pouvons rechercher et afficher simultanément, plusieurs types d'observations, à la fois, en les sélectionnant dans le champ « Type de données ». Voir exemple ci dessous.

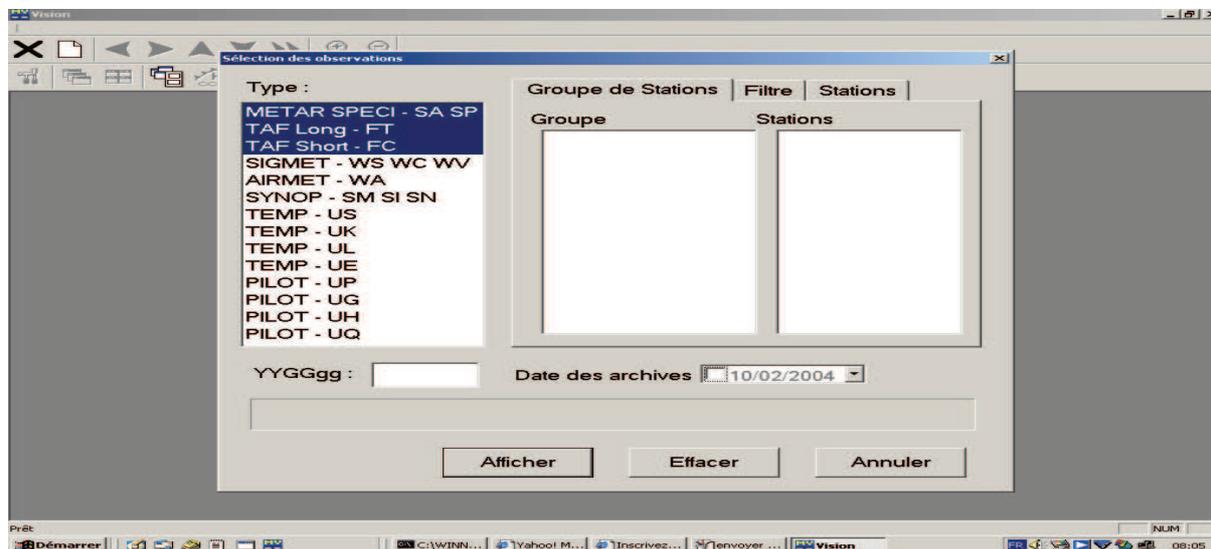


Figure 40: Affichage d'observation par type de donnée.

III.3.2.3. Station :

Vous pouvez rechercher les observations par introduction d'indicatifs, en utilisant le bouton « Stations », voir exemple suivant :

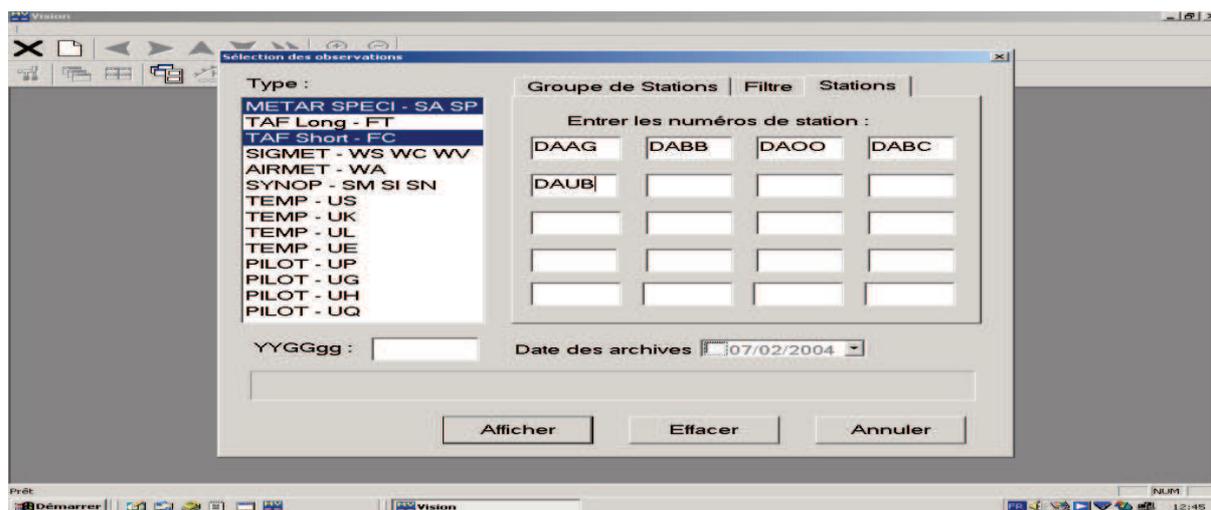
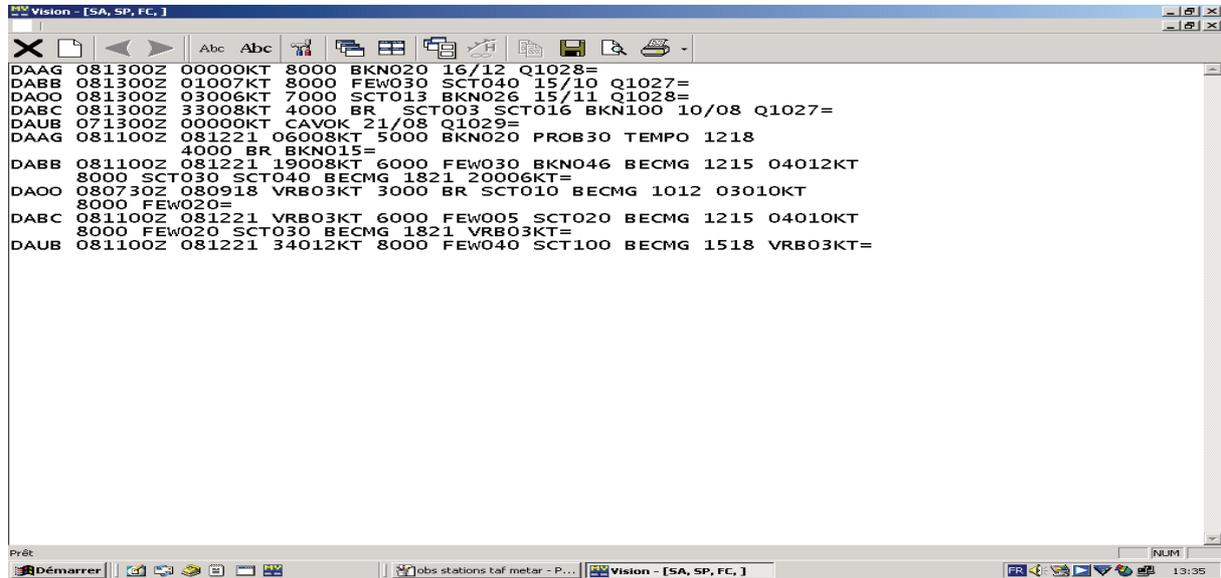


Figure 41 : Affichage d'observation par station.

Comme vous le constatez dans l'exemple ci-dessus, les stations DAAG DABB DAOO DABC et DAUB sont recherchés en METAR, SPECI éventuellement et en TAF .

Les résultats (toutes les observations METAR et TAF des stations demandées) seront affichés, selon leur disponibilité, comme suit : (Pas de SPECI envoyé par ces stations)



```
DAAG 081300Z 0000KT 8000 BKN020 16/12 Q1028=
DABB 081300Z 01007KT 8000 FEW030 SCT040 15/10 Q1027=
DAOO 081300Z 03006KT 7000 SCT013 BKN026 15/11 Q1028=
DABC 081300Z 33008KT 4000 BR SCT003 SCT016 BKN100 10/08 Q1027=
DAUB 071300Z 00000KT CAVOK 21/08 Q1029=
DAAG 081100Z 081221 06008KT 5000 BKN020 PROB30 TEMPO 1218
      4000 BR BKN015=
DABB 081100Z 081221 19008KT 6000 FEW030 BKN046 BECMG 1215 04012KT
      8000 SCT030 SCT040 BECMG 1821 20006KT=
DAOO 080730Z 080918 VRB03KT 3000 BR SCT010 BECMG 1012 03010KT
      8000 FEW020=
DABC 081100Z 081221 VRB03KT 6000 FEW005 SCT020 BECMG 1215 04010KT
      8000 FEW020 SCT030 BECMG 1821 VRB03KT=
DAUB 081100Z 081221 34012KT 8000 FEW040 SCT100 BECMG 1518 VRB03KT=
```

Figure 42 : Affichage des différentes observations.

III.3.3.BULLETTINS

En Cliquant sur le bouton « Bulletins » du menu de MESSIR VISION – Lite, cela vous permettra d'effectuer des recherches et d'afficher des bulletins reçus au niveau de votre système.

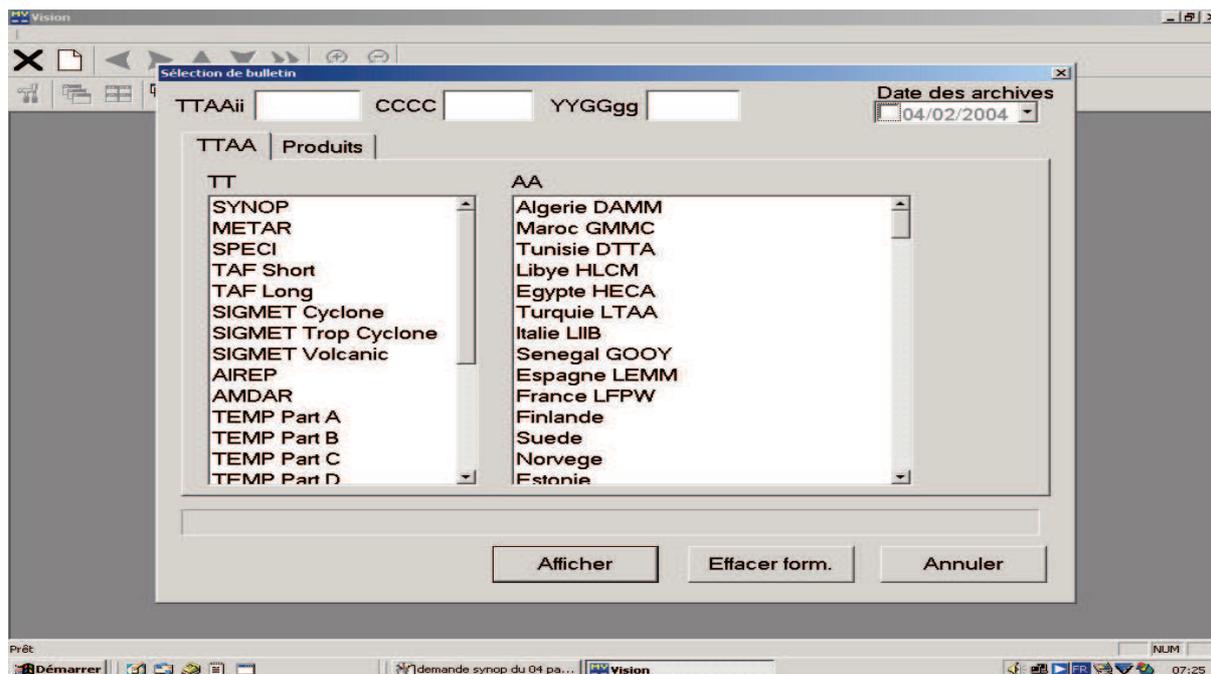


Figure 43 : Recherche et affichage des bulletins.

Comme dans la recherche d'observations, nous pouvons dans ce cas, rechercher un bulletin en introduisant dans :

Le champs TTAAii : le TT, le TTAA ou le TTAAii du bulletin concerné

Exemples de TT (SM, SA, FW(directives techniques),...)

Exemples de TTAA (SMAL, FTAL, FDAF),...)

Exemples de TTAAii (SMAL01, FEAL40 (moyenne échéance),...)

En introduisant « // // // // // », tous les bulletins seront affichés sachant que les barres remplacent tous les caractères de l'alphabet.

Dans le champ « CCCC », nous introduisons l'indicatif de la station ou du centre, Ex :

DAMM, DAOO, LFPW, ...

Dans le champ YYGGgg, nous introduisons le jour et l'heure du bulletin à afficher. Si ce groupe n'existe pas, seul le dernier bulletin reçu sera affiché. Il est possible également de rechercher et d'afficher éventuellement un ou des bulletins concernant un jour antérieur à la date courante.

Concernant les critères de recherche, introduction du groupe YYGGgg, Date des archives, Type de données à rechercher, etc..., se référer à la description dans partie Observations

Nota = Nous pouvons sélectionner automatiquement les TT et AA par un simple clic dans les parties TT (se référant au type de données) et AA (se référant à l'indicatif du pays).

Exemple:

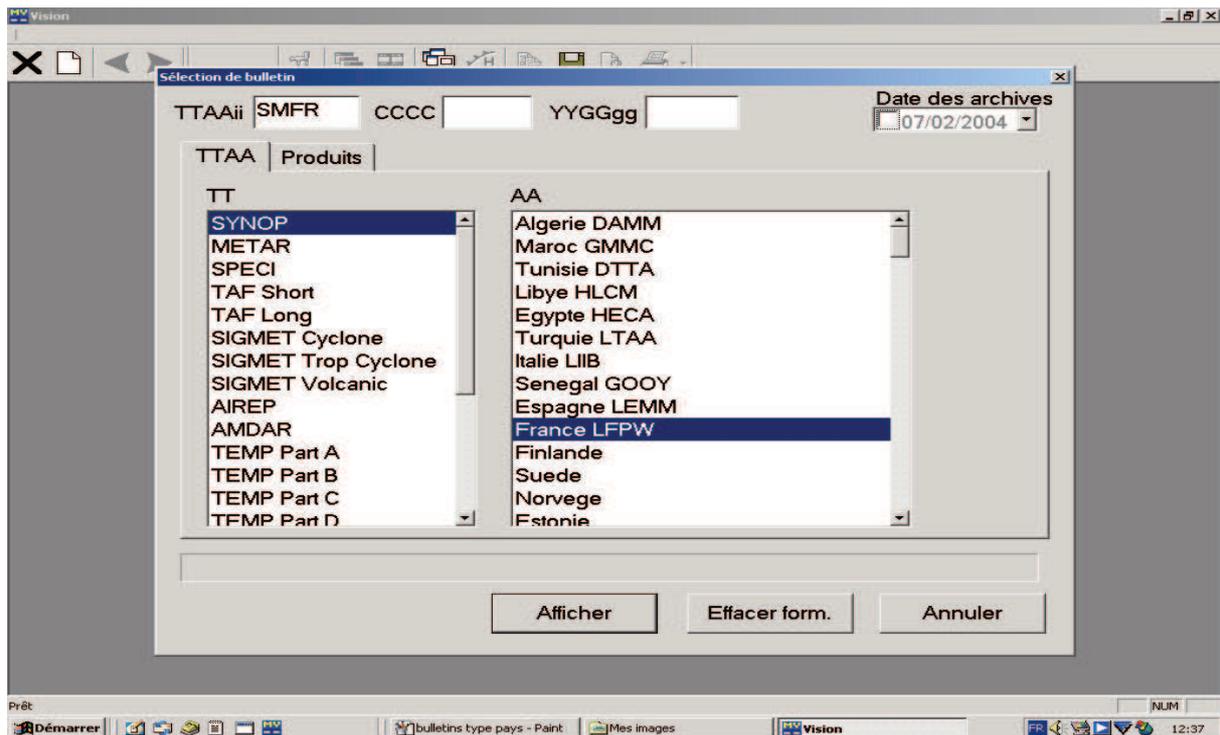


Figure 44 : Exemple de recherche de bulletin.

Dans ce cas, nous avons cliqué une fois sur SYNOP puis sur France LFPW.

Cette opération est la même que si on écrivait SMFR dans le champs TTAAii et LFPW dans le champs CCCC. Nous pouvons spécifier YYGGgg, soit la date/heure d'élaboration du bulletin recherché.

Dans le cas ou ce groupe est omis, le dernier bulletin reçu par le système est affiché.

Nous pouvons également rechercher et afficher des bulletins d'une journée antérieure en agissant dans le champ Date des archives, par simple clic sur le jour désiré.

III.3.4.Cartes T4

Ce bouton est destiné à l'affichage des cartes T4 (sorties de modèles de prévision numériques).

En cliquant une fois sur le bouton Cartes T4, la fenêtre suivante s'affiche :

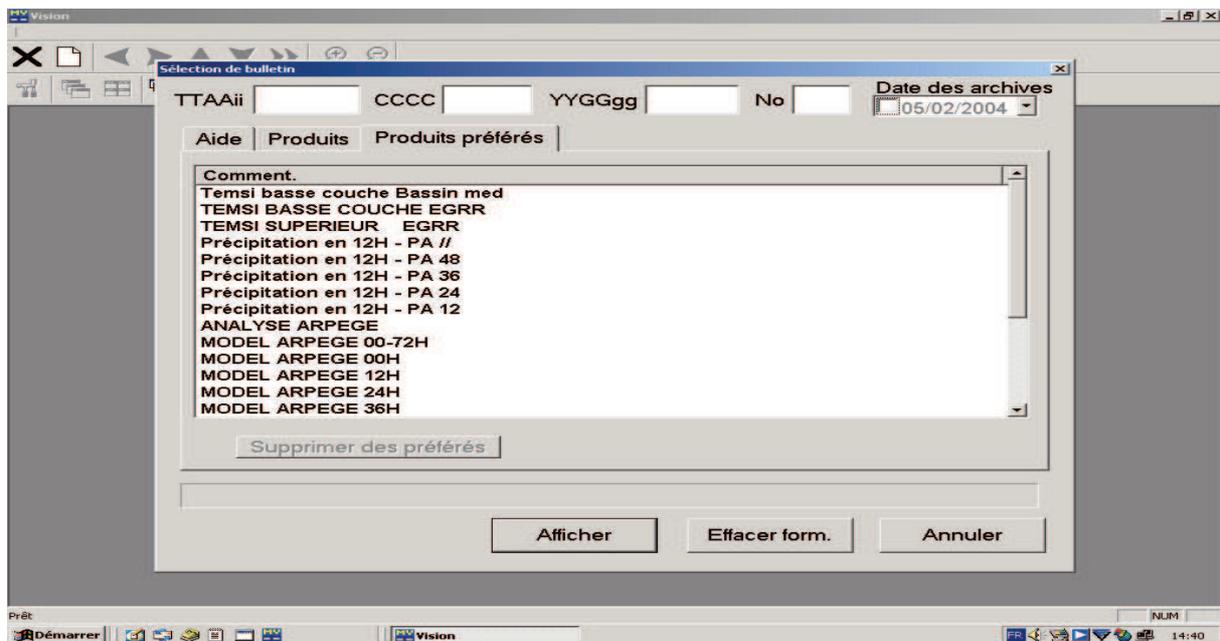


Figure 45 : Affichage des cartes T4.

Le principe d'utilisation est le même que pour la recherche des bulletins, à savoir que vous pouvez, soit taper l'entête du T4 à afficher, soit sélectionner avec votre souris, un des produits listés sur votre fenêtre. Le groupe YYGGgg peut être introduit pour spécifier le jour et l'heure relatifs à la base du T4. Dans le cas contraire, la dernière carte reçue, et répondant à l'entête introduite sera affichée.

Vous pouvez également sélectionner un jour antérieur à la date courante en agissant dans les champs Date des archives.

III.3.5. Messages Urgents :

Ce bouton, lorsqu'il devient rouge, alerte l'utilisateur sur l'arrivée de message(s) urgent(s) comme les BMS, les messages administratifs, les SPECI, etc...

Le nombre de messages urgents présents est également apparent sur le bouton « Messages Urgents ».

Ces messages sont déclarés comme URGENTS dans la configuration du système.

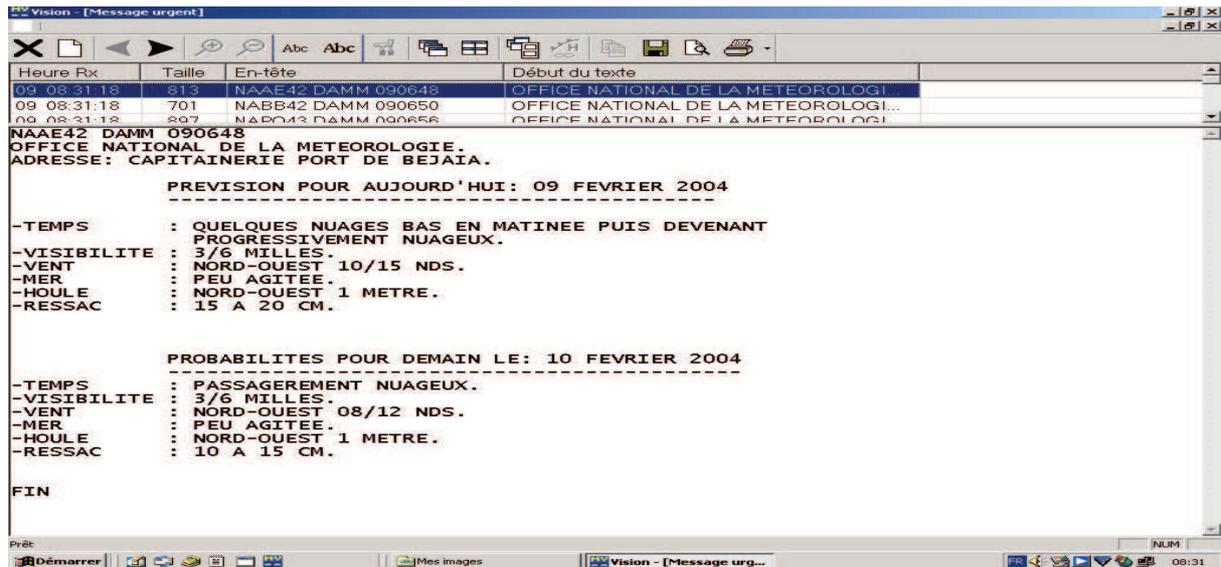


Figure 46 : Messages Urgents.

On a alors la possibilité d'afficher les messages (suivants ou précédents), de les enregistrer sur le disque dur ou disquette, les imprimer, en agissant sur les outils de la barre d'outils, voir plus haut.

Pour quitter la fenêtre « Messages Urgents », cliquez une fois sur le signe « X », en haut et à gauche de la fenêtre.

La couleur rouge du bouton disparaît une fois que tous les messages urgents soient consultés.

III.3.6. Dernière Réception

Comme dans le cas des messages urgents, le bouton « Dernière Réception » devient rouge une fois qu'un message est reçu au niveau de la station MessirVision-Lite.

Le nombre de messages reçu est affiché dans le bouton.

La couleur rouge disparaît une fois que tous les messages sont consultés.

III.3.7. Trafic Rx / Tx

Ce bouton permet d'afficher la liste des derniers bulletins reçus au niveau de votre Station.

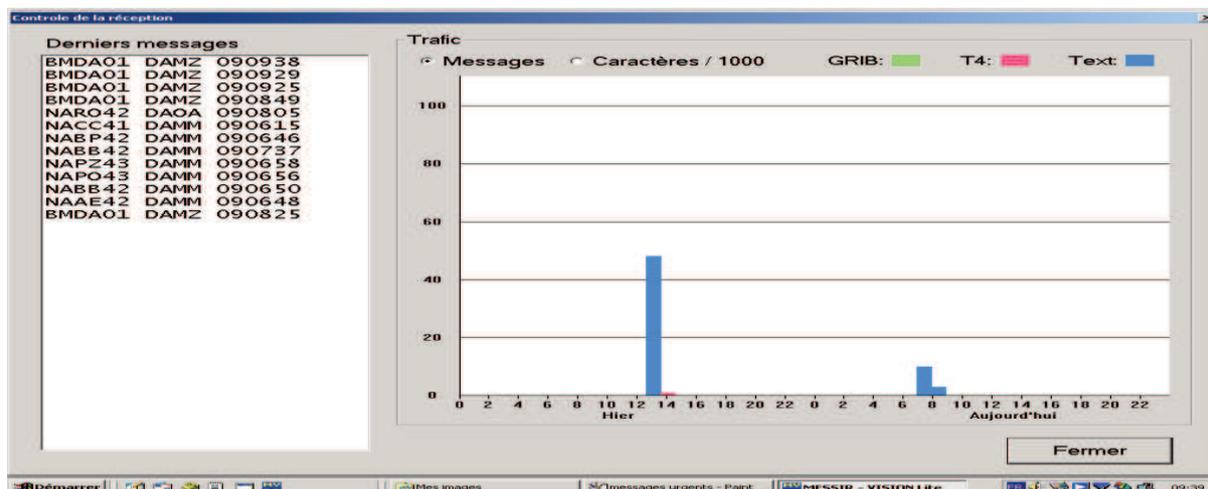


Figure 47 : Affichage des derniers bulletins reçus

A gauche donc sont listées les entêtes des derniers messages reçus au niveau de la station.

Dans la partie droite de la fenêtre, nous avons :

En abscisse, les horaires (0H.....23H) des deux derniers jours (Hier/Aujourd'hui).

En cordonnées, nombre de messages (0, 20, 40,....100).

Sont illustrés en BLEU, les messages de format TEXTE.

ROUGE pour les messages de format T4.

VERT pour les messages binaires (GRIB).

III.3.8. Etat des lignes :

Un clic sur ce bouton vous permettra de vérifier l'état des lignes existantes (configurées) sur votre station.

Vous pouvez arrêter un circuit donné (en Transmission et/ou en réception), et le redémarrer.

Vous pouvez également afficher le dernier message reçu et le dernier message transmis.

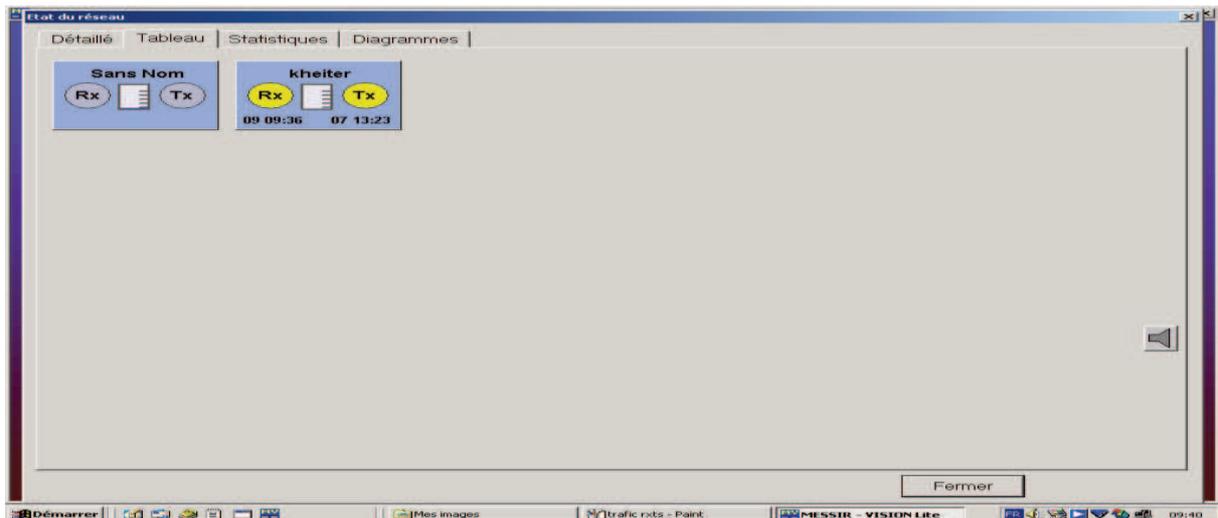


Figure 48 : vérification d'état des lignes

Dans cet exemple, vous avez deux circuits configurés sur votre station :

Sans Nom et Kheiter.

Rx désigne Réception et Tx la Transmission.

La couleur grise désigne la fermeture de la ligne

La couleur Jaune désigne une ligne prête.

La couleur Verte désigne la Réception et/ou la Transmission à l'instant même.

La couleur rouge désigne la coupure de la ligne soit au niveau local soit au niveau de l'hôte.

La couleur rouge avec une diagonale est probablement due à un problème sur le support physique ou un problème dans les paramètres de configuration de la voie.

En cliquant une fois dans un cadran propre à un circuit donné, vous afficherez le dernier message transmis et le dernier message reçu.

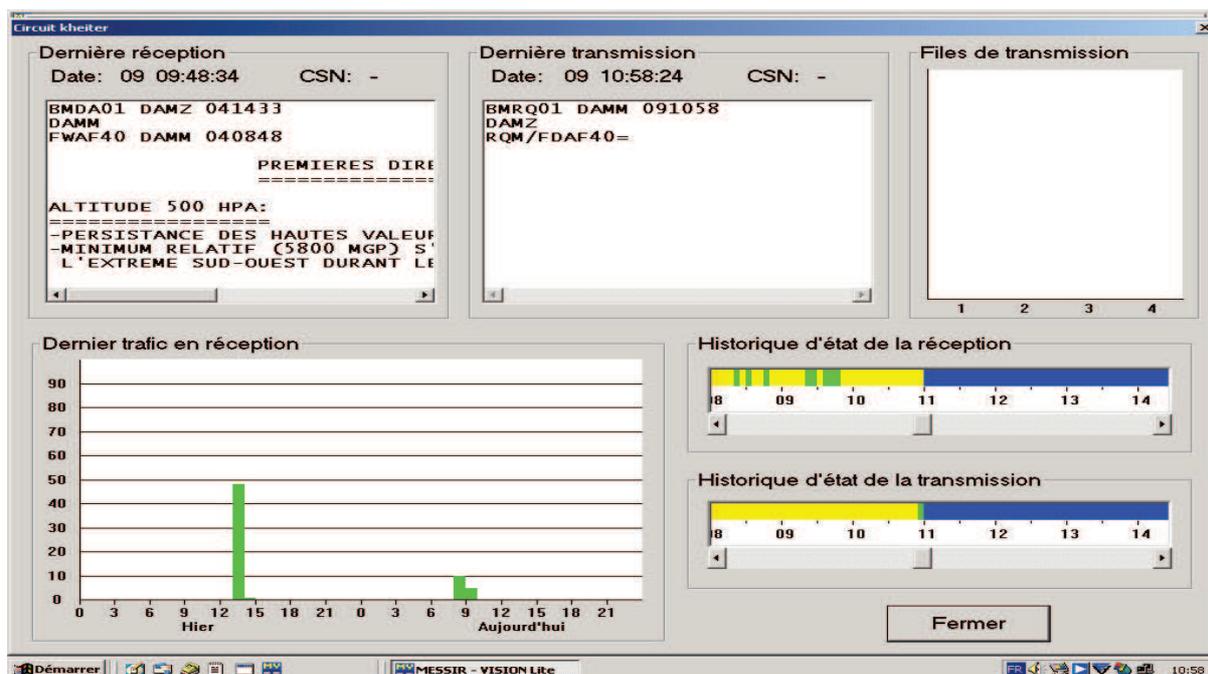


Figure 49 : Affichage de dernier message transmis et reçu.

A gauche de cette fenêtre, sont affichés le contenu du dernier message reçu et l'heure de réception.

A droite, sont affichés le dernier message transmis et l'heure de transmission.

En bas de cette fenêtre et à gauche, apparaît le diagramme de réception pour les dernières 48 heures.

A droite, s'affiche l'état des voies de réception et de transmission.

III.4.Conclusion :

Les explications et l'utilisation des différentes fonctionnalités de la station MESSIR VISION –Lite, ont été données dans ce chapitre et les principales fonctionnalités concernent : L'édition d'un message, La sélection d'un circuit puis l'envoi du message, procédures de connexion en RTC ou en PAD, pour l'envoi d'un message, la recherche et l'affichage d'une ou plusieurs observations, la recherche et l'affichage d'un ou plusieurs bulletins, la recherche et l'affichage et la manipulation d'une carte T4, la consultation des messages urgents, la consultation des derniers messages reçus, la consultation du Trafic Rx / Tx et la consultation des circuits (Etat, Gestion).

La maîtrise d'une telle installation est primordiale pour tous utilisateurs de station météorologiques afin d'avoir des données aussi fiables que possibles concernant toute utilisation dans le domaine météorologique, de la prévision de l'aéronautique, la navigation, l'agriculture....

Conclusion generale

Conclusion

Le but de développement des capacités scientifiques et techniques du service météorologique est d'atteindre le niveau de qualité requis du service public et de faire bénéficier notre pays des progrès scientifique et technique dans le domaine de la prévision du temps et répondre efficacement aux besoins exprimés par les divers usagers tributaires du temps et du climat.

L'étude de ces paramètres météorologique permettra de mieux comprendre et prévenir de futurs bouleversements, il est donc primordial d'avoir des données précises. Pour faire, la présence des stations météorologiques constitue un atout très important.

Vue l'importance des stations météorologiques, notre travail qui s'est basé sur l'étude de la station ENERCO 407 nous a permis de bien maîtrisé l'importance d'une telle station dans la réception et la transmission des données et leurs impacts dans le monde aussi bien pour une utilisation immédiate ou pour une prévision à court ou à long terme.

Bibliographie

Bibliographie :

Site internet :

Site officiel de Cimel électronique : www.cimel.fr

-<http://www.cimel.fr/meteo/software.htm>

- <http://www.cimel.fr/meteo/radio.htm>

-<http://www.cimel.fr/meteo/stamet.htm>

-<http://www.cimel.fr/meteo/sensors.htm>

- <http://www.prometeo.asso.fr/>

- http://www.cimel.fr/photo/pdf/ce312_fr/

- <http://loa.univ-lille1.fr/>

Mémoires :

[1] BENMAHDJOUR Khalida : « Préviation des précipitations par réseaux de neurones », mémoire de Magister en Electronique, faculté de génie Electrique et d'Informatique, département d'Electronique, UMMTO, 2011.

[2] Mr.BOUADOU Aghiles et Mr.BOUNAR Hafidh : « Installation et mise au point d'une station météorologique automatique de type ENERCO 407 », mémoire d'ingénieur, faculté de génie Electrique et d'Informatique, département d'Electronique, UMMTO, 2011.

Programme :

Bases élémentaires en météorologie, cours de l'Université de Bourgogne 2ème année de Licence de Géographie : Serge TABOULOT Ingénieur à Météo-France Dijon, 2010.

Annexe

1. Generalite sur le logiciel CimLON

1.1.presentation

La fenetre principale de CimLON represente une visualisation graphique du reseau ;

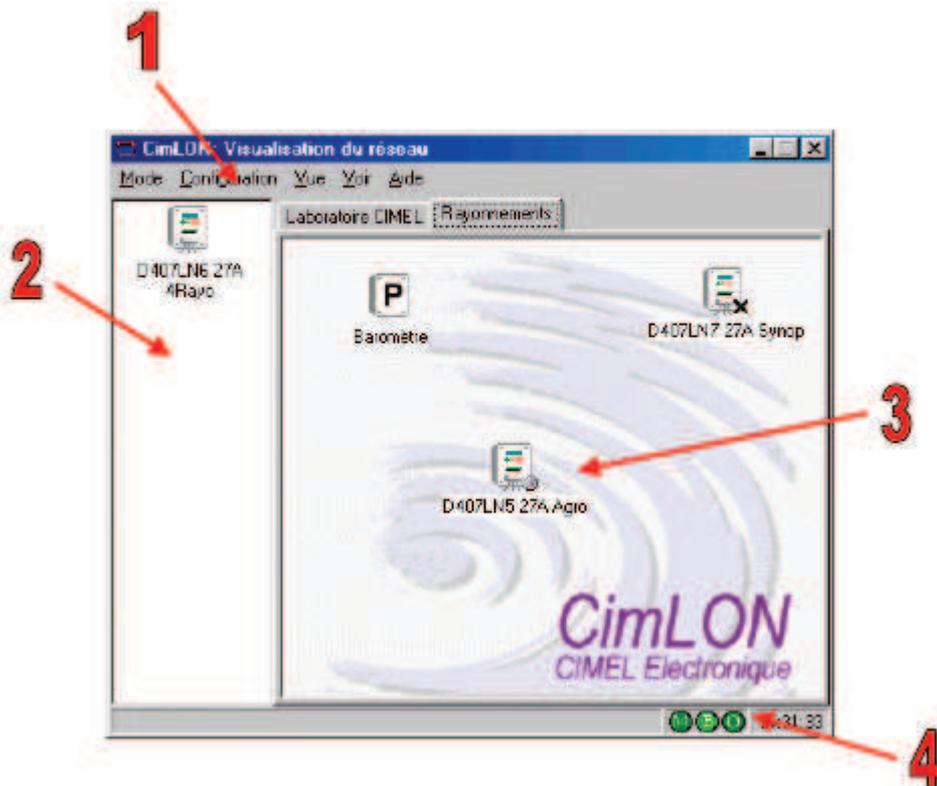


Figure 50

Il est possible d'accéder à toutes les fonctions de CimLON à l'aide du **menu (1)**.

La partie (2) liste les unités d'acquisition nouvellement détectées ou les unités d'acquisition hors du réseau. C'est la liste des unités d'acquisition disponibles. Il est à noter que c'est aussi dans cette partie qu'apparaissent des messages d'informations générales.

La partie (3) est la partie la plus importante, elle permet de visualiser l'état des unités d'acquisition présentes sur le bus de terrain. Il est possible d'accéder à différentes fonctions spécifiques à chaque unité d'acquisition :

- Configuration des capteurs
- Paramétrage de l'unité d'acquisition
- Valeurs instantanées

- Accès au journal des acquisitions

La barre d'état (4) permet de voir l'heure et divers indicateurs sur les acquisitions.

1.2. Acquisitions

1.2.1. Principe

Les données sont ajoutées dans la base de données dès qu'une UA répond à une acquisition minute et que :

- L'unité d'acquisition est présente dans une vue
- L'unité d'acquisition est à l'heure du PC

Il y a deux types d'acquisition de données qui alimentent la base de données. Leur combinaison permet de garantir un minimum de perte de données.

1.2.2. L'acquisition Minute

Elle se produit toutes les minutes, elle permet, en plus d'ajouter les données dans la base de données, de détecter les nouveaux instruments et de repérer les instruments qui ne répondent

plus. On active l'acquisition minute en cochant le menu « Mode->Acquisition Minute ».

1.2.3. L'acquisition Buffer

Cette acquisition sert à récupérer les données manquantes pour éviter les trous dans les données. Elle peut se déclencher suite à plusieurs incidents :

- Si aucune réponse de l'unité d'acquisition, le moteur d'acquisition tente de récupérer la minute manquante avec l'acquisition buffer.
- Si le PC a été éteint, il récupère le maximum de données dans la limite de la mémoire de l'unité d'acquisition.

Ces acquisitions sont faites automatiquement et simultanément aux acquisitions minutes.

Pour activer l'acquisition buffer, il faut cocher le menu « Mode->Acquisition Buffer ».

Pour un fonctionnement optimal du système, il faut activer l'acquisition minute ET l'acquisition buffer.

1.2.4. Plug and Play

L'acquisition minute permet de repérer les nouveaux instruments présents sur le réseau.

Automatiquement, celles-ci seront ajoutées dans la liste des unités d'acquisition disponibles.

De même, la suppression physique d'un instrument sera automatiquement détectée. C'est pourquoi l'installation de nouvelles unités d'acquisition sur le bus de terrain CIMEL est totalement Plug & Play.

Si l'acquisition minute n'est pas activée, toutes ces fonctionnalités cesseront de fonctionner.

1.3 Instalation du materiel

1.3.1. Configuration du port de communication

L'acquisition de données se fait sur un port de communication série RS-232 libre de l'ordinateur (entre COM1 et COM4). Choisir le menu « Configuration->Media de communication ». Ensuite, sélectionner le port de communication choisi :

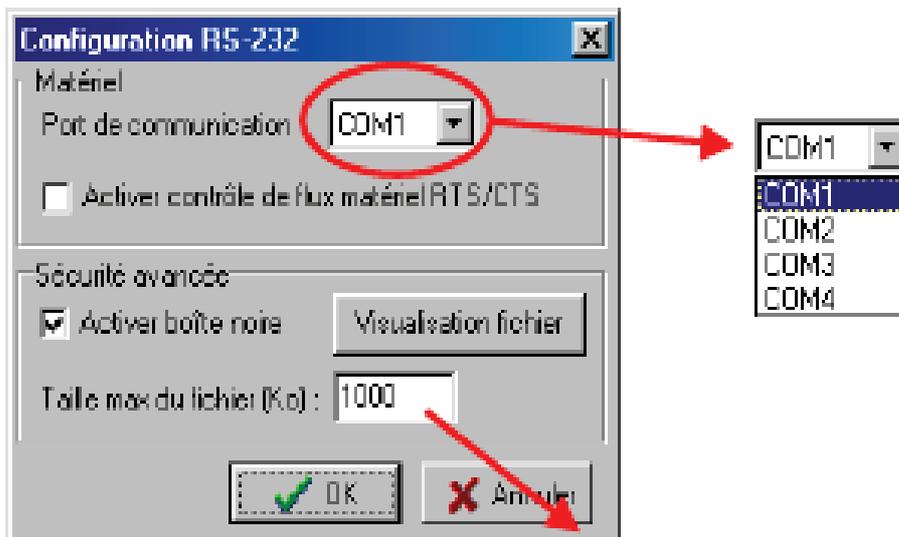


Figure 51

Si le port de communication est libre et que le logiciel arrive à l'ouvrir, le message suivant doit disparaître :

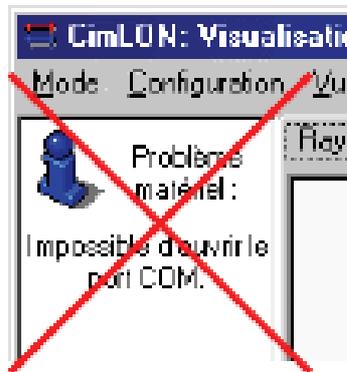


Figure 52

Il est possible de créer un fichier contenant une écriture de toutes les transactions (au niveau binaire) en activant la boîte noire. Pour plus d'informations, se reporter à la section Boîte noire RS-232 du chapitre « Diagnostics avancés ».

1.3.2. Connexion de la carte d'interface CIMEL LONWorks

Connecter la carte d'interface PC au port de communication choisi.

Si la carte est correctement branchée et fonctionne, le message suivant doit disparaître :

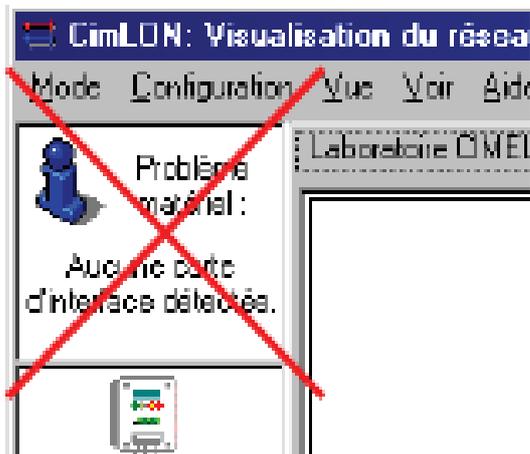


Figure 53

1.3.3. Connexion des unités d'acquisition

Moins d'une minute après la connexion des unités d'acquisition sur le bus de terrain, celle-ci doivent apparaître sur le côté gauche de l'écran :

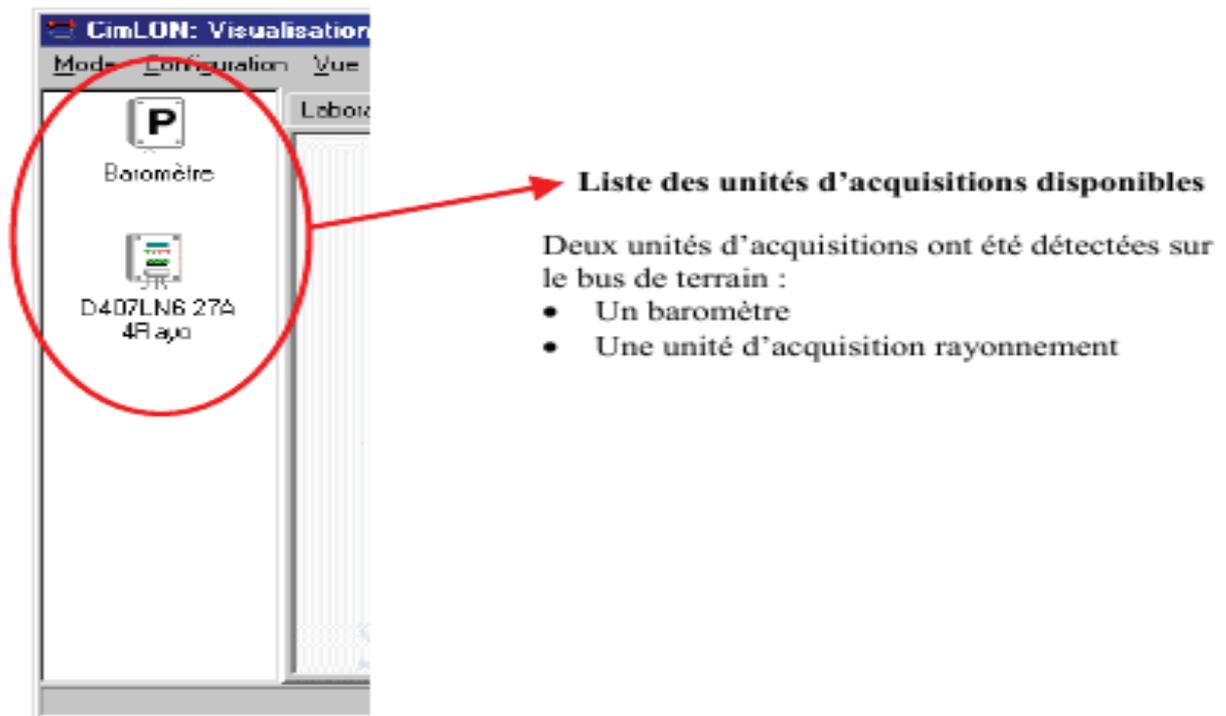


Figure 54

Note : Les éventuelles données des unités d'acquisition présentes dans cette liste ne sont pas ajoutées à la base de données. Pour valider les données d'une unité d'acquisition, il est nécessaire de faire glisser l'icône sur une vue du site (voir Installation d'unité d'acquisition).

1.4. Installation du logiciel

1.4.1. Ajout d'une unité d'acquisition

Pour « activer » une unité d'acquisition, il suffit de faire glisser son icône sur la vue sélectionnée. Pour faire glisser, utiliser la fonction Drag and Drop de Windows : Sélectionner l'icône avec le bouton de gauche, laisser le bouton de gauche appuyé et positionner le pointeur de la souris sur la vue, lâcher ensuite le bouton de gauche.

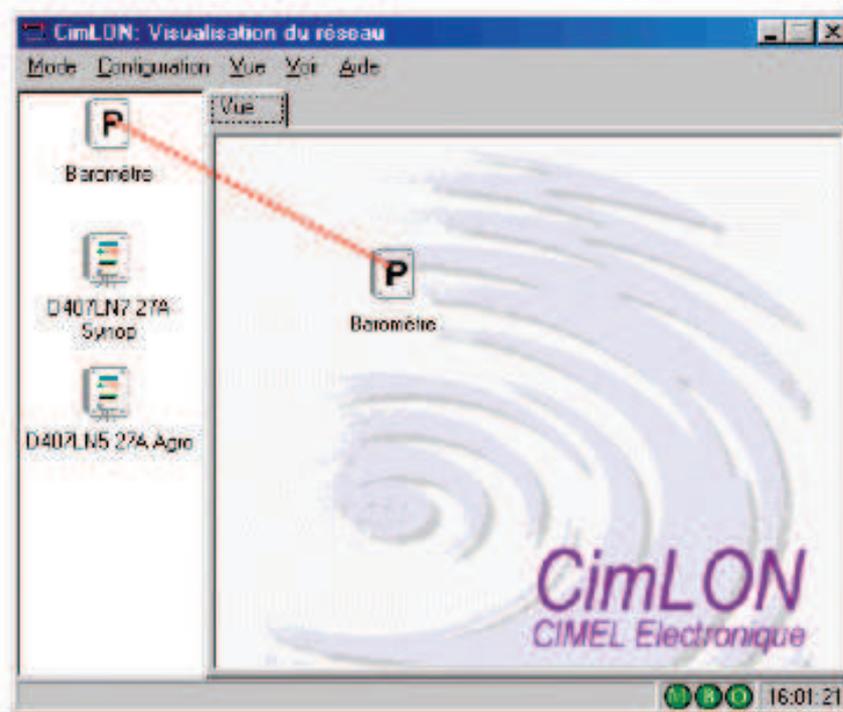


Figure 55

1.4.2. Etats des unités d'acquisition

Quand une unité d'acquisition sur le bus de terrain est présente sur une vue, on connaît graphiquement l'état de celle-ci :

L'unité d'acquisition est présente sur le réseau et à l'heure. C'est l'état normal d'une unité d'acquisition valide.



Unité d'acquisition

L'unité d'acquisition est présente sur le réseau mais a un tout petit décalage horaire (moins de 20 secondes). Cet état n'occasionne pas de perte de données. L'unité d'acquisition va se synchronisée avec le PC toute seule.



Unité d'acquisition

L'unité d'acquisition est présente sur le réseau mais n'est pas du tout à l'heure. Les données ne sont pas ajoutées à la base de données.



Unité d'acquisition

L'unité d'acquisition n'a pas répondu à l'acquisition minute depuis trois minutes ou moins. Si l'unité d'acquisition est encore présentement physiquement, les données seront récupérées en mode buffer.



Unité d'acquisition

L'unité d'acquisition n'a pas répondu à l'acquisition minute depuis plus de trois minutes. Vérifier l'unité d'acquisition, les batteries et les connexions.

L'unité d'acquisition n'est plus considérée comme physiquement présente sur le réseau.

1.4.3. Accès aux unités d'acquisition

Pour accéder aux fonctions des unités d'acquisition, procéder comme suit :

- Sélectionner l'unité d'acquisition en cliquant sur son icône.
- Faire apparaître le menu contextuel en cliquant sur le bouton de droite
- Sélectionner l'action de votre choix

1.4.4. Paramétrage d'une unité d'acquisition

Certaines unités d'acquisition ont des paramètres qui leur sont propres. Il est possible de les éditer en sélectionnant « Paramétrage » sur l'unité d'acquisition :

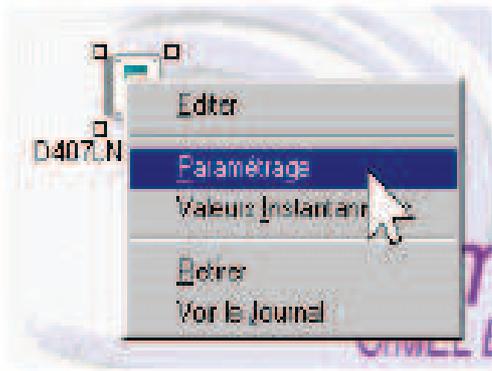


Figure 56

1.5.Description de l'écran de paramétrage

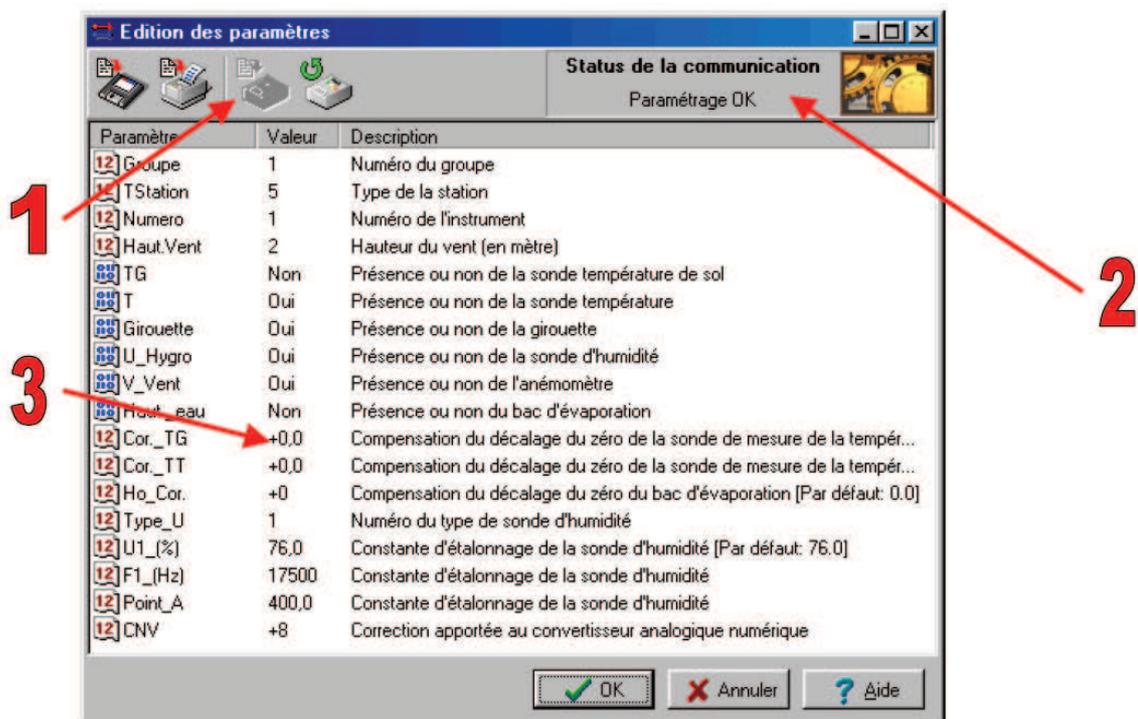


Figure 57

1.5.1.Diverses fonctions sont accessibles avec la liste de boutons (1) :



Enregistrer la liste de paramètres dans un fichier texte.



Imprimer la liste des paramètres



Envoyer le paramétrage vers l'unité d'acquisition



Redemander le paramétrage de l'unité d'acquisition

La partie (2) donne des indications sur la communication avec l'unité d'acquisition.

Quand les engrenages tournent, c'est que la communication est en cours.

La partie (3) montre la liste des paramètres.

1.5.2. Modification d'un paramètre

Pour modifier un paramètre, il faut le sélectionner et double cliquer dessus (ou appuyer sur la touche Entrée).

Le dialogue suivant apparaît, il suffit d'entrer la nouvelle valeur et de valider par OK.

1.5.3. Voir les acquisition

Indicateurs de la barre d'état

Trois indicateurs en bas de la visualisation du réseau permettent de connaître rapidement l'état

de la communication



 Acquisition Minute en cours

 Acquisition Buffer en cours

 Autre acquisition en cours

2.Generalite sur Le logiciel CimMet 4.0

2.1.Presentation

CimMet permet de visualiser les données acquises. Le logiciel permet en outre d'autres

traitements comme l'exportation en fichier texte ou vers un tableur.

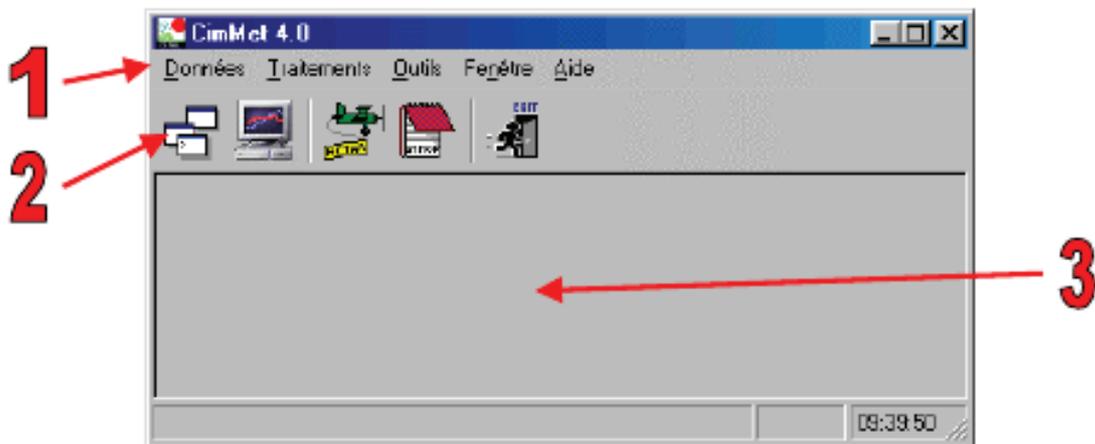


Figure 58

L'écran est composé d'un menu principal (1) qui permet l'accès à toutes les fonctions de CimMet.

Juste en dessous, une série de boutons (2) permettent l'accès rapide à certaines fonctions.

La partie (3) contient toutes les fenêtres enfants de CimMet (Des vues de la base de données sous forme de graphiques ou sous forme de tableaux)

Les menus et les boutons disponibles varient suivant les versions de CimMet.

2.2.Visualisation des données

Visualiser les données est une des fonctions de base de CimMet. Pour visualiser une partie de la base de données, il faut choisir le menu « Données->Voir les données » ou appuyer sur l'icône de raccourci :

2.3.Nouvelle vue de la base de données

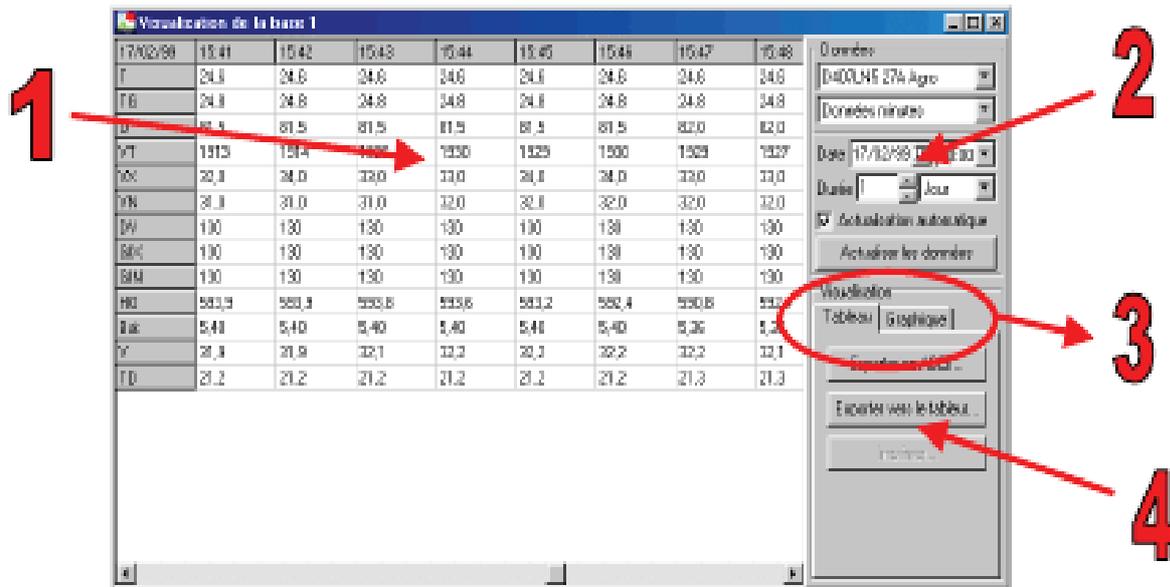


Figure 59

Les différents types de mesures sélectionnés sont listés ligne par ligne dans le **tableau (1)**.

Il est possible de sélectionner les données à visualiser grâce au **panneau (2)**.

Les données peuvent être organisées sous forme de tableau ou de **graphique (3)**.

Pour chaque type de visualisation, une liste de commandes est disponible dans le **panneau (4)**.

2.4.Selection des donnees a visueliser

Par défaut, la vue de la base de données affiche les données de la journée en cours de toutes

les unités d'acquisition du site par défaut. Il est bien sur possible de modifier la période à

visualiser ainsi que les types de mesures. Ceci peut être fait avec le panneau en haut à droite :

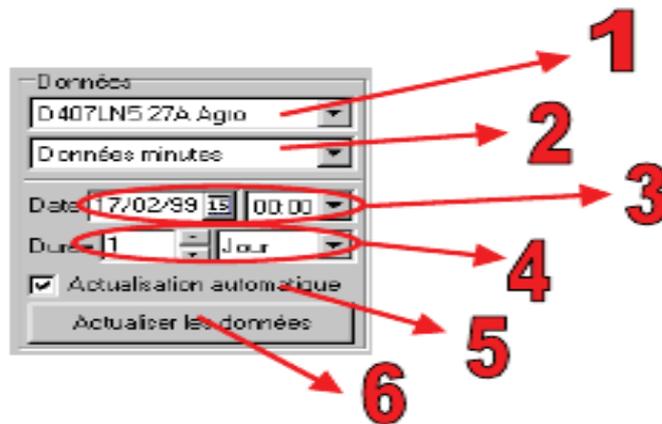


Figure 60

Le choix de l'unité d'acquisition se fait dans la **liste (1)**.

La période des données doit être précisée dans la **liste (2)**. Les périodes possibles dépendent de la capacité des unités d'acquisition (Données minutes, horaires, journalières etc.).

Il est possible de choisir la date de début de visualisation des données à l'aide des **listes (3)** :

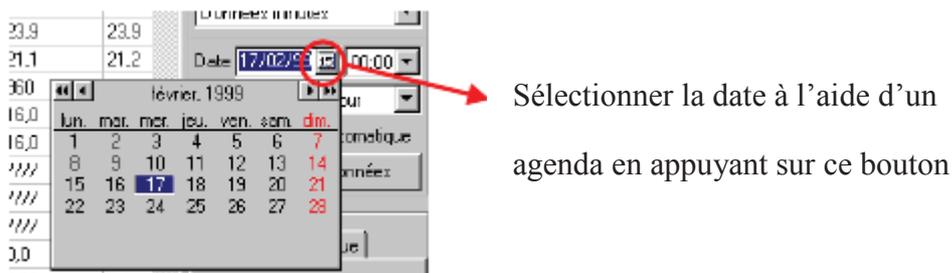


Figure 61

Il est possible de préciser l'heure de début avec la liste à droite de la date (de 00:00 à 23:00).

Ensuite il faut préciser la durée avec les zones de texte (4). Celle-ci peut aller de une minute à un an (Attention au temps de chargement si une large plage de données est sélectionnée : Six mois de données minutes représentent plus de 250000 colonnes dans la tableau!)

Quand « Actualisation automatique » est coché (5), chaque changement de la sélection provoque un rafraîchissement des données.

Le bouton (6) provoque une nouvelle requête vers la base de données et permet donc de

réactualiser les données.

2.5.Exportations

Les données de la base peuvent être exportées vers différents formats. Il faut sélectionner une

plage de données dans un tableau et choisir l'exportation souhaitée

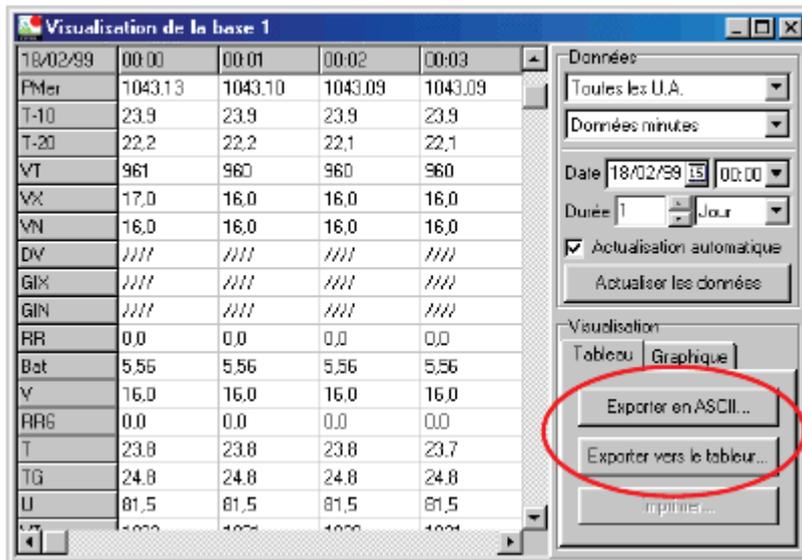


Figure 62

Les données exportées sont toutes celles qui sont dans le tableau. Pour exporter le tableau en ASCII, il faut cliquer sur le bouton “Exporter en ASCII...”.

Cette exportation crée un fichier texte standard dont le nom est précisé par l'utilisateur. Il peut être organisé en ligne ou en colonnes comme l'exportation vers un tableau.

2.4.1.Exportation vers un tableau

Pour exporter le tableau vers le tableur, il faut cliquer sur le bouton “Exporter vers le tableur...”.

Préalablement, il faut indiquer au logiciel l'endroit où se trouve Excel ou Lotus 123 ou n'importe quel tableur qu'il faut utiliser pour visualiser les données.

Choisir dans le menu principal “Outils->Options...” et sélectionner l'onglet

“Exportations” :

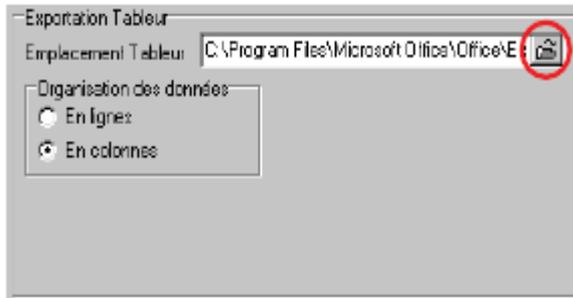


Figure 63

Indiquer le chemin complet de l'exécutable du tableur. Cliquer sur l'icône pour localiser plus rapidement le fichier.

Il est aussi possible de choisir l'organisation des données. En lignes :

	A	B	C	D	E	F
1	18/02/99	10:00	10:01	10:02	10:03	10:04
2	T	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2
3	TG	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
4	U	83,5	83,5	83,5	83,5	84
5	VT	1921	1920	1922	1922	1920
6	VX	33	32	34	34	32
7	VN	32	32	32	32	32
8	DV	160	160	160	160	160
9	GIX	160	160	160	160	160
10	GIH	160	160	160	160	160

Figure 64

En colonnes :

	A	B	C	D	E	F
1	18/02/99	T	TG	U	VT	VX
2	10:00	23,2	24,8	83,5	1921	33
3	10:01	23,2	24,8	83,5	1920	32
4	10:02	23,2	24,8	83,5	1922	34
5	10:03	23,2	24,8	83,5	1922	34
6	10:04	23,2	24,8	84	1920	32

Figure 65