

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
UNIVERSITE MOULOUD MAMMARI, TIZI-OUZOU



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

Mémoire de Fin d'Etudes
De MASTER PROFESSIONNEL

Spécialité : Electronique industrielle

Filière : Génie Electrique

Présenté par :

M^r Ihadadene Hakim

M^r Sellami Redha

Thème

Etude et mise en marche de la station météorologique
ENERCO 520 IG

Devant le jury d'examen composé de :

Mr. M. Laghrouche	Professeur	à L'UMMTO	Président
Mr. F. Oualouche	Maitre de conférences B	à L'UMMTO	Encadreur
Mr. M. Sehad	Maitre de conférences A	à L'UMMTO	Examineur

2016/2017

REMERCIEMENT

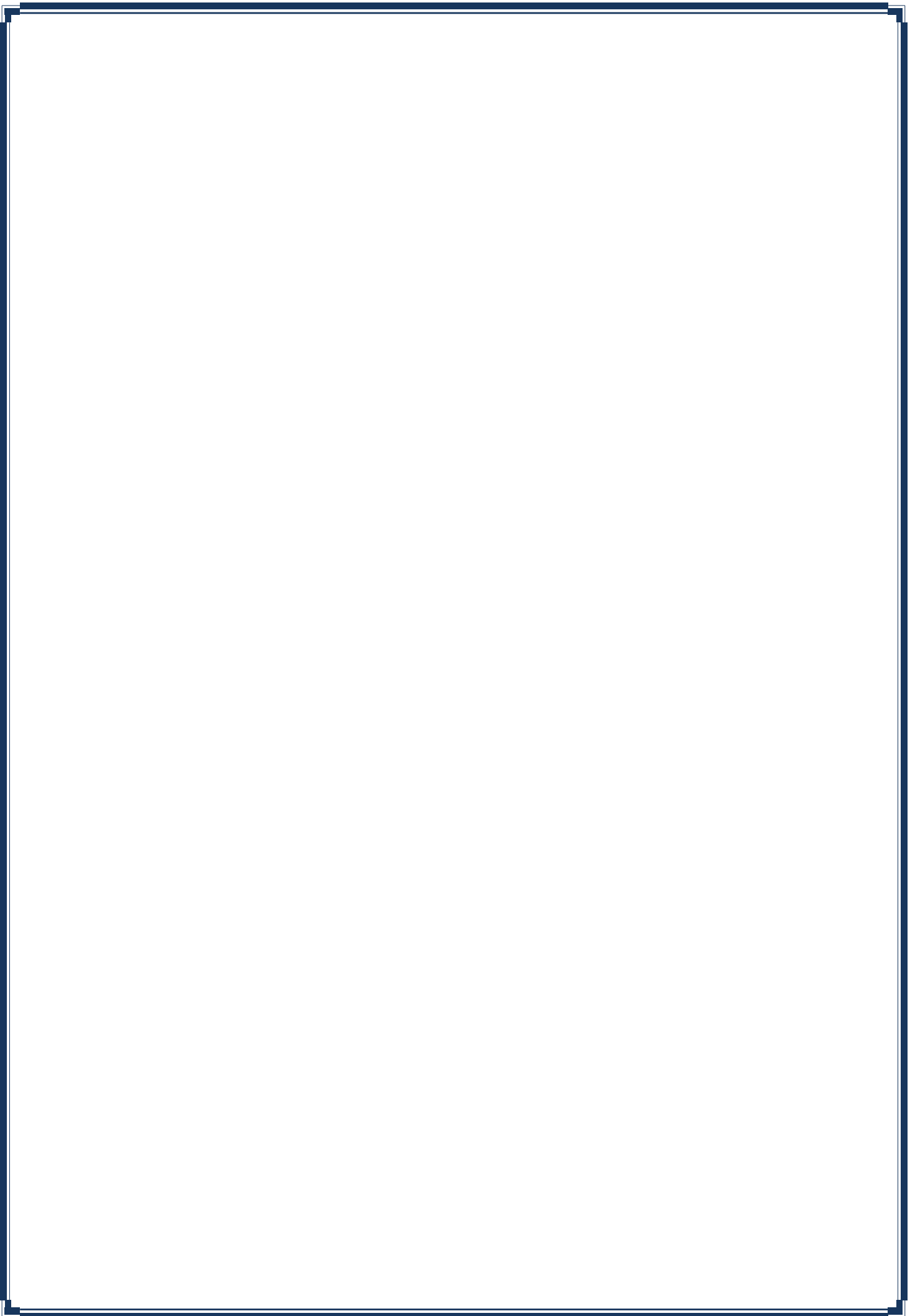
Toute notre reconnaissance et remerciement à Dieu, le tout puissant qui nous a donné la force, le courage et la volonté pour élaborer ce modeste travail.

C'est avec une profonde reconnaissance et considération particulière que nous remercions notre promoteur Monsieur OUALOUCHE.F pour la sollicitude avec laquelle il a suivie et guidée ce travail.

Il nous est agréable de pouvoir exprimer nos sentiments de reconnaissance aux enseignants et personnel de la bibliothèque du département d'électronique ainsi qu'à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce modeste travail.

Enfin nos sincères remerciements et notre profonde gratitude s'adressent également aux membres du jury qui nous feront l'honneur de juger notre projet.

Merci



Dédicace

Au nom de DIEU, le tout miséricordieux

Je dédie ce modeste travail :

A ma mère,

Ma raison de vivre, qui m'a accompagné durant les moments les plus rudes de ce long parcours de mon éducation.

A mon père,

En signe d'amour, de reconnaissance et de gratitude, celui qui a sacrifié sa vie afin de me voir grandir et réussir dans le parcours d'enseignement.

A mes deux sœurs NESRINE, AMEL qui m'ont aidé et encourager pendant la réalisation du mémoire.

A mes chersoncles et chèrestantes et leurs familles,

Aucun mot, aucun signe ne pourront décrire votre implication dans mon épanouissement.

A tous mes amis(es)

En témoignage de l'amour et l'amitié sincère et du Soutien inébranlable que vous m'avez apporté.

REDHA

Dédicace

Au nom de DIEU, le tout miséricordieux

Je dédie ce modeste travail :

*A la mémoire de mon **grand père** qui a souhaité vivre pour longtemps, juste pour nous voir qu'est-ce que nous allons devenue.*

A ma mère,

Ma raison de vivre, qui m'a accompagné durant les moments les plus rudes de ce long parcours de mon éducation.

A mon père,

En signe d'amour, de reconnaissance et de gratitude, celui qui a sacrifié sa vie afin de me voir grandir et réussir dans le parcours d'enseignement.

*A mes précieuses sœurs **Mouma, Touta** et mon cher frère **Ali**.*

*A mes chers **oncles** et chères **tantes** et leurs **familles**,
Aucun mot, aucun signe ne pourront décrire votre implication dans mon épanouissement.*

*A tous mes **amis(es)**.*

*A ma chère **Meriem**,*

En témoignage de l'amour et l'amitié sincère et du soutien inébranlable que vous m'avez apporté.

HAKIM

SOMMAIRE

Liste des Figures

Introduction

Chapitre I Généralités sur la météorologie

1. Préambule	1
2. Définition	1
3. L'atmosphère terrestre	1
4. Les nuages	2
5. Les Paramètres météorologiques mesuré :	3
5.1. La pression atmosphérique :	3
5.2. La température :	3
5.3. L'humidité:	4
5.4. Le vent :	4
5.5. Les précipitations :	4
5.6. L'ensoleillement :	5
6. Les instruments de mesure météorologique :	5
6.1. Le baromètre :	5
6.2. Le thermomètre :	6
6.3. L'hygromètre :	6
6.4. L'anémomètre :	6
6.5. La Girouette :	7
6.6. Le pluviomètre :	8
6.7. Le nivomètre :	8
6.8. Héliographe :	8
7. Les moyens d'acquisition des données météorologiques :	9
7.1. Satellite météorologique :	9
7.2. Les radars météorologiques :	10
7.3. Les stations météorologiques automatiques :	11
7.4. Les lidars et sodars :	11
8. La prévision météorologique :	12
8.1. Les étapes de la prévision météorologique :	13
9. Discussion :	14

Chapitre II Présentation de la station météorologique

1. La Préambule	16
2. Présentation de la station automatique ENERCO 520IG :	16
3. Domaine d'application des stations météorologiques automatiques :	17
4. Composition du la station automatique :	17
4.1. Corps de borne en Inox :	17
4.2. Unité d'acquisition des données :	18
5. Les capteurs utilisés dans la station :	20
5.1. Sonde de température et sonde d'humidité :	20
5.2. Capture pour calculer la vitesse de vent :	23
5.3. Capteur de direction de vent :	24
5.4. Capteur pour mesurer la pluviométrie	26
5.5. Capture de rayonnement solaire :	27
6. Discussion :	29

Chapitre III Installation et configuration de la station

1. Préambule	31
2. Choix du terrain d'implantation de la station météorologique	31
3. Les normes de d'emplacement des défèrent capteur	32
3.1. Capteurs de température et l'humidité	32
3.2. Capteur de vent	32
3.3. Pluviomètre :	33
3.4. Pyranomètre :	34
4. Installation de la station	34
4.1. Mise en place de la station :	34
4.2. Installions de la prise de terre	34
4.3. Installation de corps de la borne de la station	34
4.4. Installation de pluviomètre	34
5. Mise en place des capteurs aériens	35
5.1. Sondes température et humidité	35
5.2. Anémomètre et girouette	36
5.3. Pyranomètre	36
6. Mise en place de l'unité d'acquisition	36
7. Configuration et lecture manuelle de la station :	37
7.1. Choix de menue :	37
7.2. Menu INS :	39

7.3. Menu MEM :.....	39
8.Installation des logiciels et configuration de la station	40
9.Configuration minimale requise pour l'installation des logiciels :	41
10.Les étapes d'installation et de configuration de CimSta.	41
11.Ajouter une station dans la liste :	42
12.Configuration générale de la station :	44
12.1.Configurer le mode de communication avec la station :.....	44
12.2.Configuration des répertoires :	45
12.3.Configuration de l'organisation des fichiers :.....	46
13.Configuration des exportations :	47
14.Discussions :	49

Chapitre IV visualisation des données de la station

1. Préambule :	51
2. Acquisition de données :	51
2.1. Création et exécution des scripts :	51
2.2. Les commandes de scripts :	52
2.3. Création et exécution des appels :	58
3. Visualisation des données :	60
3.1. Visualisation des données sous forme de tableau :	61
3.2. Visualisation graphique des données :.....	62
4. Discussion :	64

Conclusion

Bibliographie

Index des figures :

Chapitre I

Figure 1. Variation de températures de l'atmosphère.....	2
Figure 2. Classification des genres de nuage sur une coupe verticale de la troposphère..	3
Figure 3. Instruments de mesure météorologique.....	4
Figure 4. Baromètre à mercure.....	7
Figure 5. Baromètres anéroïdes.....	7
Figure 6. L'anémomètre.....	8
Figure 7. La Girouette.....	8
Figure 8. Pluviomètre et son schéma descriptif.....	9
Figure 10. System d'observations météorologiques globale.....	10
Figure 10 .Schéma montrant les orbites des satellites météorologiques.....	11
Figure 12. Fonctionnement d'un radar météorologique.....	11
Figure 13. Ballon sonde.....	12
Figure 14. Station météorologique terrestre.....	13
Figure 14. Fonctionnement de lidar.....	14
Figure 15. Les étapes de la prévision météorologique.....	15

Chapitre II

Figure 1. La Station météorologique.....	19
Figure 2. Corps de borne.....	20
Figure 3. Bornier de l'unité d'acquisition.....	22
Figure 4. L'interface de la station météorologique.....	23
Figure 5. Schéma descriptif de l'abri météorologique.....	24

Figure 6. Schéma de condensateur.	25
Figure 7. L'anémomètre à codage optique.....	27
Figure 8. Schéma de la fourche optique.....	27
Figure 9. La girouette a codage optique.....	29
Figure 10. Fonctionnement de la girouette.....	29
Figure 11. Le pluviomètre.....	30
Figure 12. Schéma descriptif de pluviomètre.....	31
Figure 13. Capture de rayonnement.....	32
Figure 14. Schéma descriptif de pyranomètre.....	33
Figure 15. Le vert optique de pyranomètre.....	33

Chapitre III

Figure 1 .schéma de positionnement d'une station météorologique.....	33
Figure 2. L'emplacement de la girouette et l'anémomètre.....	44
Figure 3 .Installation de Pluviomètre.....	66
Figure4 .Montage des sondes d'humidité et de température.....	66
Figure 5. Raccordement de l'unité d'acquisition.....	77

Introduction

L'histoire de la météorologie remonte à l'Antiquité. Mais la météorologie scientifique est née au XVIIIe siècle avec les premiers instruments de mesure, en particulier le baromètre et le thermomètre. La démarche scientifique peu à peu permis de définir les grandeurs physiques fondamentales de l'atmosphère et de découvrir les lois qui les régissent. Les longs cheminements de la compréhension des phénomènes atmosphériques, de la connaissance du climat et de la prévision du temps se sont appuyés sur une imbrication de progrès de la science, de la technique et de la mesure.

Au fil du temps, le perfectionnement des instruments de base et l'invention de nouveaux moyens d'investigation (radars, avions, fusées, satellites artificiels) ont permis d'acquérir une connaissance de plus en plus précise des phénomènes atmosphériques. La météorologie exige l'observation simultanée en un très grand nombre de points de la planète, ainsi que la collecte et le regroupement des données pour leur traitement et leur analyse. Le développement de cette science a également été de pair avec l'essor des moyens de transmission.

La météorologie dépend de la collecte de la valeur des variables de l'atmosphère précédemment. Les instruments comme le thermomètre et l'anémomètre ont d'abord été utilisé individuellement, puis souvent regroupés dans des stations météorologiques terrestres et maritimes. Ces données ont été d'abord très éparses et prises par des amateurs. Le développement des communications et des transports a forcé les gouvernements de tous les pays à mettre sur pied au sein de leurs services météorologiques des réseaux d'observation et à développer de nouveaux instruments. Dans ces réseaux nationaux les instruments et leur implantation obéissent à des normes sévères, afin de biaiser le moins possible l'initialisation des modèles.

L'installation et la mise en marche d'une station automatique d'observation au sol nous permet de mesurer et collecter le maximum des informations sur l'évolution des paramètres météorologique, cela nous facilite l'observation des précipitations et des phénomènes météorologiques.

Notre travail consiste à installer et configurer une station météorologique de type ENERCO 520IG. A cet effet, nous avons effectué un stage au niveau du laboratoire LAMPA (Laboratoire d'Analyse et Modalisation des Phénomènes Aléatoires).

Nous avons structuré notre mémoire en quatre chapitres. Dans le premier chapitre, nous avons présenté les mesures qu'on effectue en météorologie et les instruments utilisés dans une station automatique.

Le second chapitre est consacré sur l'étude de la station météorologique de type ENERCO 520, dont on a exposé tous les capteurs utiliser sur la station et leurs fonctionnements.

Par la suite, dans les chapitres trois et quatre nous avons exposé l'installation et configuration de la station, puis l'acquisition et l'exploitation des donnes sur un ordinateur.

Nous avons terminé notre mémoire par une conclusion et une bibliographie.

Chapitre I

Généralités sur la météorologie

1. Préambule

La mesure des paramètres météorologique se fait par plusieurs moyens. Soit in-situ comme les stations météorologiques, soit par télédétection. Dans ce dernier cas, les mesures se font à distance via satellite ou radar.

Ces mesures nous permettent de faire des prévisions à court termes comme à long terme, et de mieux comprendre les variables météorologique.

2. Définition

La météorologie est la science qui étudie l'atmosphère terrestre et les phénomènes qui s'y produisent tels que les nuages, les précipitations ou le vent. Les météorologues observe et analyse les 30 premiers kilomètres de l'atmosphère en contact avec la surface de la Terre : la troposphère et la stratosphère inférieure. La météorologie permet d'établir des prévisions météorologiques en utilisant des lois régissant de la mécanique des fluide la thermo dynamique et en s'appuyant sur des modèles mathématiques à court comme à long terme. Elle est également appliquée pour la prévision de la qualité de l'air, pour l'étude des changements climatiques et pour l'analyse dans plusieurs domaines de l'activité humaine.

3. L'atmosphère terrestre

C'est l'enveloppe gazeuse entourant la terre jusqu'à 800 km d'altitude, essentiellement composée d'azote 78 %, suivi par l'oxygène (20 %). Les deux pourcents restants sont partagés entre l'argon, le dioxyde de carbone, le néon, l'hélium, le krypton, le xénon, l'hydrogène, l'oxyde nitreux et le méthane

L'atmosphère terrestre se compose de plusieurs couches. La troposphère c'est la couche dans laquelle nous vivons, est la zone la plus dense c'est là que se produisent la quasi-totalité des phénomènes météorologiques, Elle s'étend du niveau du sol à 7 km (aux pôles) et 17 km (à l'équateur) la température décroît de 6°C par km. On distingue encore trois niveaux au-dessus (stratosphère, mésosphère et thermosphère) en fonction de la température, avant d'entrer dans le vide interplanétaire

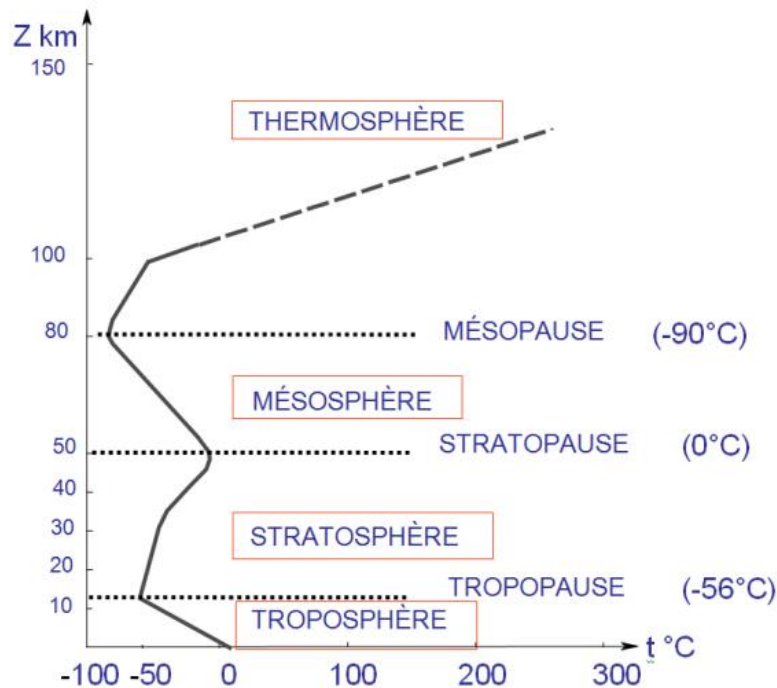


Figure 1. Variation de températures en fonction de l'altitude de l'atmosphère

4. Les nuages

Les nuages sont formés de fines particules d'eau assemblées à l'état liquide (nuages de gouttelettes) ou à l'état solide (nuages de cristaux de glace ou de neige). Elle se constitue dans la première des couches de l'atmosphère.

On distingue trois familles de nuages dont les noms furent attribués en 1804 par Luke Howard : ce sont les cirrus les cumulus et les stratus. Dans ces trois familles, les nuages sont répartis en dix genres différents, répartition qui tient compte de la forme des nuages et de l'altitude à laquelle ils apparaissent :

- À l'étage inférieur (du sol à 2 km d'altitude), on rencontre le stratus et le stratocumulus.
- À l'étage moyen (de 2 à 5 voire 7 km d'altitude), l'altocumulus et l'altostratus.
- À l'étage supérieur (à plus de 5 km d'altitude), on retrouve le cirrus, le cirrocumulus et le cirrostratus, composés de cristaux de glace.
- Le nimbostratus, le cumulus et le cumulonimbus ont quant à eux un développement vertical important et occupent donc plusieurs étages.

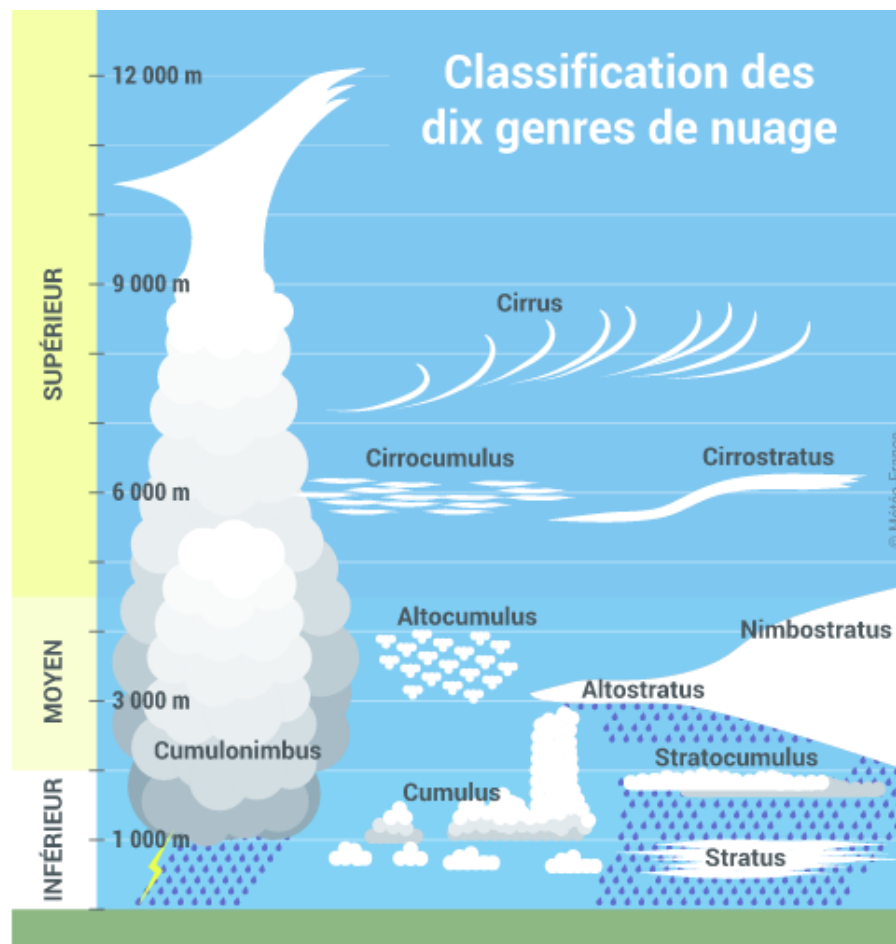


Figure 2. Classification des genres de nuage sur une coupe verticale de la troposphère

5. Les Paramètres météorologiques mesuré :

Les paramètres météorologiques à mesurer pour définir le temps qu'il fait sont :

5.1. La pression atmosphérique (HPa) :

La pression atmosphérique correspond à la pression générée par une colonne d'air en un point donné. Elle s'exprime en pascal (Pa), unité équivalente au newton par mètre carré (N/m²). En moyenne, les météorologues parlent de basses pressions, synonymes de mauvais temps dans les régions tempérées. Au-dessus de 1.020 HPa, on entre dans les hautes pressions, qui apportent le soleil à ces mêmes latitudes.

5.2. La température (°c) :

La température est une mesure numérique d'une chaleur, sa détermination se fait par détection de rayonnement thermique, la vitesse des particules, l'énergie cinétique, ou par le comportement de la masse d'un matériau thermométrique.

La mesure d'une température est calibrée dans l'une des différentes échelles des températures : degrés Celsius, degrés Fahrenheit, degrés Kelvin. L'unité S.I. de température est le kelvin (K), le degré Celsius (°C), est couramment utilisé. Le degré Fahrenheit (°F) est une grandeur américaine.

5.3. L'humidité(%) :

C'est le rapport de la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air sur la quantité de vapeur d'eau maximale possible. L'humidité relative s'exprime en pourcentage. 100 % correspond à un air saturé en vapeur d'eau (risque de nuage, pluie, brouillard, rosée ou givre), 0 % à un air parfaitement sec elle se mesure avec un hygromètre ou un psychromètre.

5.4. Le vent (km/h) :

En météorologie, le vent désigne le mouvement horizontal de l'air. Sa mesure comprend deux paramètres : sa direction et sa vitesse ou force. La vitesse est exprimée communément en km/h ou m/s. Marins et pilotes utilisent les nœuds (1 nœud = 1,852 km/h). La mesure du vent est toujours une moyenne sur une période donnée. L'anémomètre permet de mesurer la vitesse du vent.

5.5. Les précipitations :

Les précipitations désignent les gouttes d'eau ou les cristaux de glace qui, formés après condensation et agglomération dans les nuages, deviennent trop lourds pour se maintenir en suspension dans l'air et tombent au sol ou s'évaporent avant de l'atteindre . Ces précipitations sont de plusieurs natures : la pluie, la neige et la grêle comptent parmi les plus fréquentes

- **la pluie** :se forme depuis des gouttelettes ou des cristaux de glace qui, dans leur chute, ne sont pas soumis à des températures inférieures au seuil de congélation ; la taille des gouttes est variable : lorsqu'elles sont toutes petites (moins de 1,5 mm), elles forment une bruine ; au-delà, on parle de pluie.
- **la grêle** :correspond à des billes de glaces pouvant tomber jusqu'à la vitesse de 160 km/h, avec des tailles parfois impressionnantes, certaines fois proches de celle d'une balle de tennis.
- **le grésil** : contrairement à la grêle, passe à l'état liquide avant de rencontrer une couche plus froide et inférieure à 0 °C au cours de sa chute, poussant l'enveloppe à geler, tandis que le noyau reste souvent liquide.

- **la neige** : se forme dans des conditions particulières, lorsque la vapeur d'eau se transforme directement en cristaux de glace qui s'agglomèrent de telle façon qu'ils forment des flocons, tout en traversant des couches dont la température leur permet de ne pas fondre au cours de leur chute.

5.6. L'ensoleillement :

Aussi appelé insolation, est la mesure du rayonnement solaire que reçoit une surface au cours d'une période donnée, s'exprimant en mégajoules par mètre carré, MJ/m² (comme recommandé par l'Organisation météorologique mondiale) ou en watts-heures par mètre carré, Wh/m²

6. Les instruments de mesure météorologique :

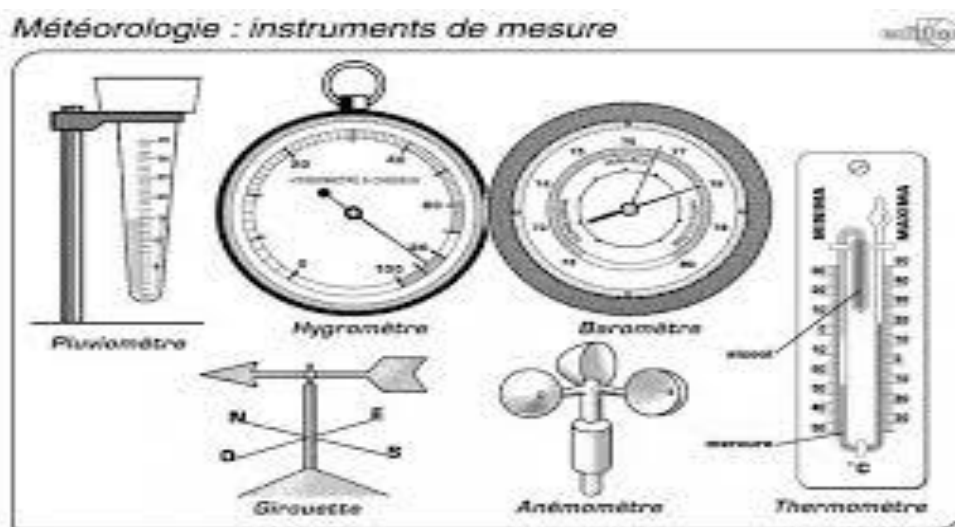


Figure 3. Instruments de mesure météorologique

6.1. Le baromètre :

Instrument de base en météorologie, le baromètre mesure la variation pression atmosphérique qu'elle varie suivant le déplacement des masses d'air qui font le temps.

Il existe 3 types de baromètres :

- Baromètres avec colonne de mercure.
- Baromètres anéroïdes.
- Baromètres électroniques

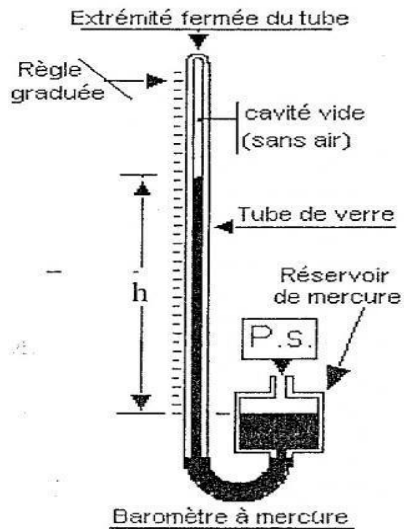


Figure 4. Baromètre à mercure



Figure 5. Baromètres anéroïdes

6.2. Le thermomètre :

Le thermomètre utilise la dilatation d'un corps comme l'alcool ou le mercure placé dans un tube fin qui amplifie l'effet de dilatation. L'unité utilisée dans le système international est le degré Celsius ($^{\circ}\text{C}$).

Il existe plusieurs types de thermomètre :

- A gaz
- Liquide (alcool ou mercure)
- Électronique
- Magnétique

6.3. L'hygromètre :

Un hygromètre est un instrument mesurant l'humidité relative de l'atmosphère, l'hygrométrie, et permettant de déterminer le point de rosée. Aujourd'hui, Il existe plusieurs modèles d'hygromètres, construits selon différents principes physiques :

- L'hygromètre à cheveu
- L'hygromètre à condensation
- L'hygromètre capacitif
- L'hygromètre résistif

6.4. L'anémomètre :

L'anémomètre est un instrument qui sert, à mesurer la vitesse d'écoulement de vent. Il peut être constitué d'une simple hélice munie d'un capteur de vitesse qu'il faut orienter dans le sens

du vent ou d'un rotor supportant trois demi-sphères placées à 120° l'une de l'autre et muni d'un capteur de fréquence.



Figure 6. L'anémomètre

6.5. La Girouette :

La girouette est un dispositif destiné à indiquer la direction du vent au sol. Cette direction est indiquée en utilisant soit les points cardinaux — nord, nord-nord-est, nord-est, est-nord-est, est, etc. soit les degrés d'angle (par exemple, 90° pour un vent d'est, 180° pour un vent de sud, 360° pour un vent de nord)



Figure 7. La Girouette

6.6. Le pluviomètre :

Un pluviomètre permet de connaître la quantité de pluie tombée dans un intervalle de temps. Un pluviomètre est gradué en mm, 1mm d'eau dans le pluviomètre indique qu'un litre d'eau est tombé par m².

Il existe plusieurs types de pluviomètres :

- A lecture direct
- A augets basculeurs
- A balance

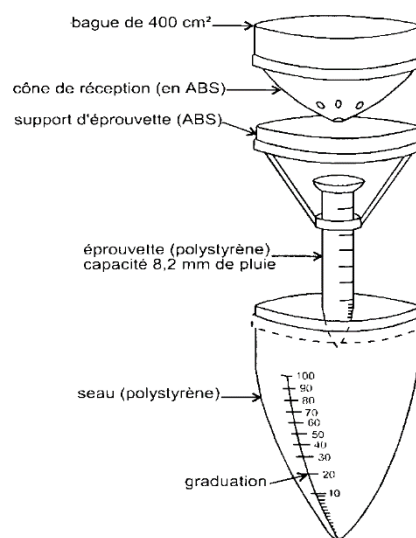


Figure 8. Pluviomètre et son schéma descriptif

6.7. Le nivomètre :

Un nivomètre est un appareil de mesure l'équivalent en eau d'une quantité de neige tombée en la pesant ou en la faisant fondre. Il peut être muni d'une simple graduation verticale métrique, en relevé manuel ou être électronique (ultrasons, infrarouge, laser), en relevé automatique.

6.8. Héliographe :

L'héliographe est un instrument météorologique destiné à mesurer la valeur journalière de la durée d'insolation au point de la surface terrestre où il est implanté. C'est donc un appareil enregistreur, qui fournit une grandeur météorologique dont les valeurs, inutilisées dans la chaîne de prévision, ont par contre une importance significative en climatologie .

7. Les moyens d'acquisition des données météorologiques :

Afin de regrouper le maximum de données météorologiques pour pouvoir faire des prévisions justes et fiables à l'échelle locale ou planétaire, les météorologues utilisent différents moyens de mesure et de collecte d'information météorologique en différents endroits dans le globe pour pouvoir présenter tous les phénomènes météorologiques.

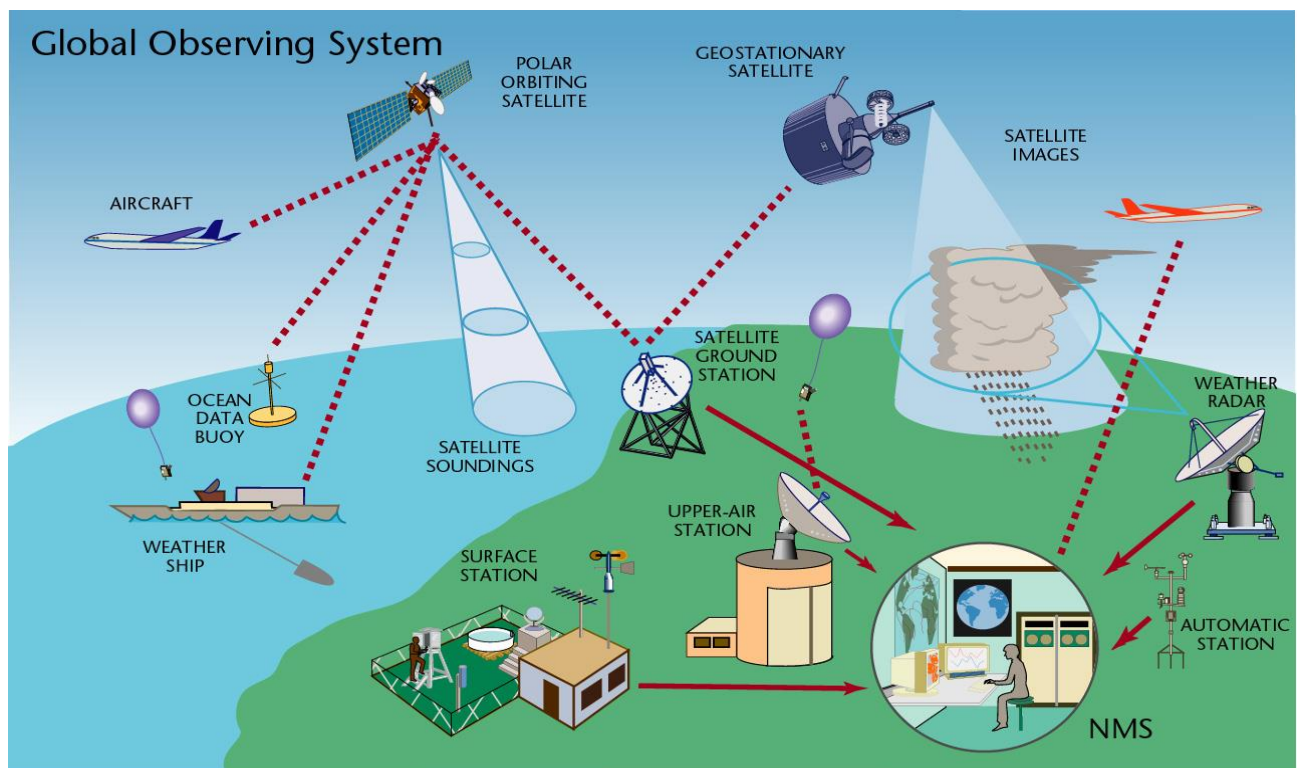


Figure 9. System d'observations météorologiques globale

7.1. Satellite météorologique :

Un satellite météorologique a comme mission de collecter des données utilisées pour la surveillance du temps et du climat de la Terre. Il comporte des capteurs capables d'effectuer des mesures très précises ce qui permet de les utiliser pour différencier les phénomènes météorologiques comme les nuages, précipitations, vents, brouillard.

Il existe deux familles de satellites météorologiques :

- les **satellites géostationnaires** en orbite élevée environ 36 000 kilomètres, située au-dessus de l'équateur.
- les **satellites défilants** en orbite plus basse, environ 850 kilomètres passant au voisinage des pôles.

L'ensemble de ces satellites permet d'assurer une couverture complète et continue de la planète.

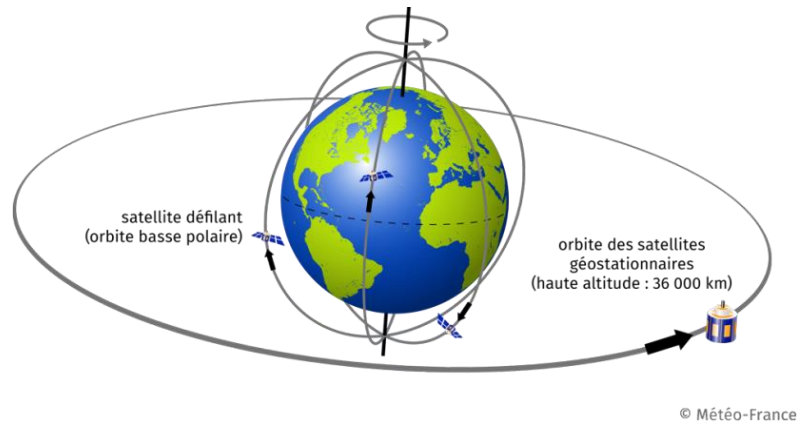


Figure 10 .Schéma montrant les orbites des satellites météorologiques

7.2. Les radars météorologiques :

Les radars sont un moyen d'observation irremplaçable pour détecter et quantifier les précipitations. Les radars météorologiques permettent de localiser les précipitations et de mesurer leur intensité en temps réel, ils ont une portée d'environ 100 km pour mesurer la quantité de précipitations et d'environ 200 km pour détecter des phénomènes dangereux.

Un radar est classiquement constitué d'une antenne parabolique, d'un système d'émission-réception et d'un ordinateur. L'antenne est équipée de plusieurs moteurs destinés à l'orienter verticalement et horizontalement et d'un radôme, enveloppe sphérique qui protège l'ensemble des intempéries. Le calculateur assure le contrôle de l'antenne et de l'émetteur ainsi que le traitement du signal reçu. Il permet une visualisation locale des échos et un suivi temps réel de l'état du radar. Enfin, il assure la diffusion des produits.

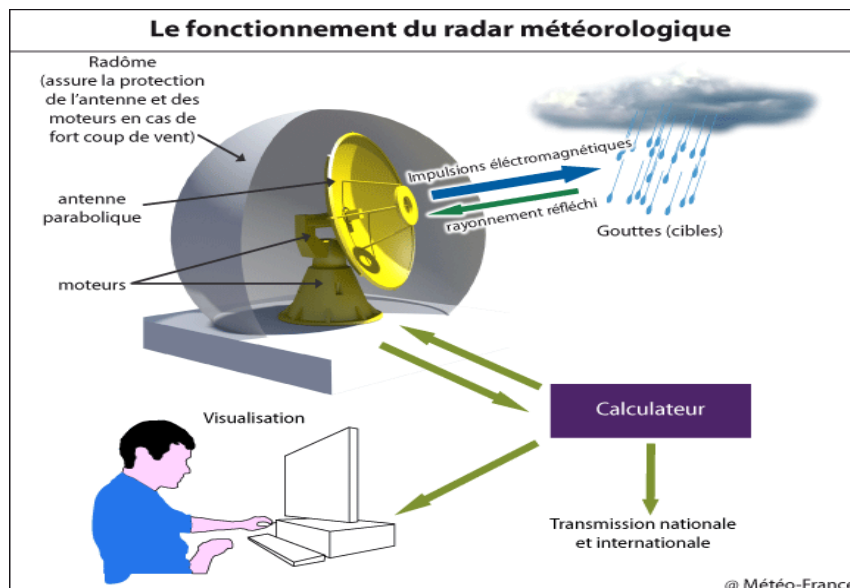


Figure 11. Fonctionnement d'un radar météorologique

7.3. Les stations météorologiques automatiques :

Une station météorologique est un ensemble de capteurs qui enregistrent et fournissent les mesures des paramètres météorologiques, elle est fixé au sol ou monter sur des bateau ou des avions.

Les variables mesurés sont la température, la pression, la vitesse et direction du vent, l'hygrométrie, le point de rosée, la pluviométrie, la hauteur et le type des nuages.

Les stations peuvent comporter des capteurs pour toutes ou une partie seulement de ces informations, selon leurs domaines utilisations : agro-météorologique, d'aéroport, météo routière, climatologique.



Figure 12. Station météorologique terrestre

7.4. Les lidars et sodars :

Lidars et sodars fournissent des mesures météorologiques : qualification des brouillards, détection cendres volcaniques, ou modifications brusques d'intensité et de direction du vent.

Lidar, sodar et radar fonctionnent sur le même principe : une onde émise par l'appareil est réfléchi par la cible. Le temps mis par l'onde pour effectuer son aller-retour indique la

distance de la cible, la modification de l'onde retour renseigne sur sa taille, sa nature et sa vitesse (effet Doppler).

Radar, lidar et sodar se différencient par la nature de l'onde émise : onde électromagnétique pour le radar et le lidar et onde sonore pour le sodar.

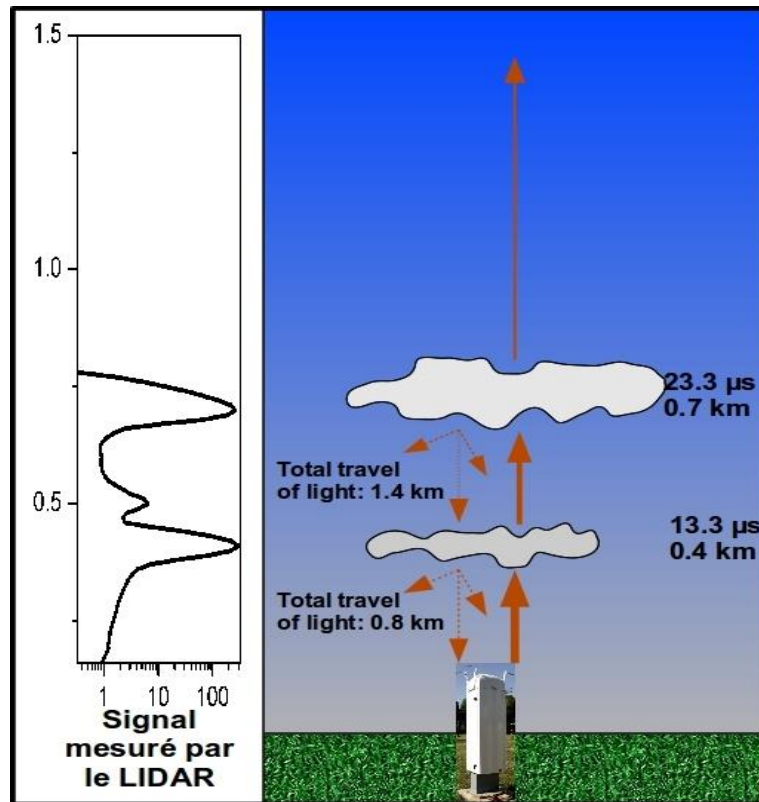


Figure 13. Fonctionnement de lidar

8. La prévision météorologique :

La prévision météorologique est une application des connaissances en météorologie et des techniques modernes de prises de données et d'informatique pour prévoir l'état de l'atmosphère à un temps ultérieur.

Les lois régissant sur le comportement de l'atmosphère sont dérivées de la mécanique des fluides. On peut grâce à des modèles mathématiques et des superordinateurs les résoudre. En effet, l'état de l'atmosphère peut être compris dans la théorie du chaos et ne peut jamais être complètement défini ce qui laisse place au facteur humain dans la prévision.

8.1. Les étapes de la prévision météorologique :

La prévision météorologique est élaborée en trois étapes fondamentales : l'observation, la simulation de l'évolution de l'atmosphère à l'aide des modèles numériques et l'analyse des résultats par les prévisionnistes.

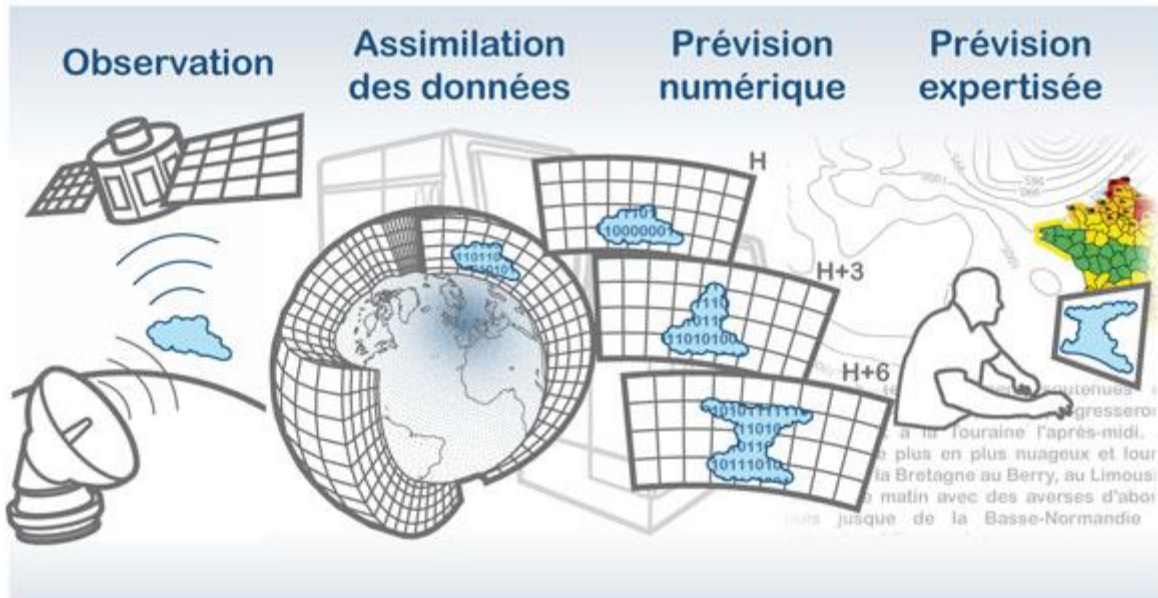


Figure 14. Les étapes de la prévision météorologique

A. Collecter les observations et assimiler les données :

L'observation est la première étape d'une prévision. 90% des données d'observation utilisées par les météorologues proviennent des satellites météorologiques. Les 10% restants sont fournis par des stations au sol, des radiosondages, des capteurs embarqués sur des avions de ligne et des navires de commerce ou installés sur des bouées ancrées et dérivantes.

Toutes ces observations sont ensuite traitées pour en extraire les informations utiles au modèle de prévision : on parle d'assimilation des données. Environ 22 millions de données d'observations sont utilisées chaque jour à l'issue de l'étape d'assimilation. Les données issues des observations sont combinées à d'autres informations, comme des prévisions très récentes, pour établir un état initial de l'atmosphère que le modèle saura utiliser. Les observations sont également utilisées par les prévisionnistes, d'une part pour le suivi de la situation en cours, d'autre part pour la détection et la correction d'éventuelles erreurs de prévision.

B. Simuler le comportement de l'atmosphère en trois dimensions :

Les modèles de prévision simulent l'évolution de l'atmosphère, qu'ils découpent en une grille en trois dimensions aux mailles plus ou moins larges. La simulation s'appuie sur les lois

physiques qui gouvernent l'évolution atmosphérique : principalement les lois de la mécanique des fluides, complétées par celles qui régissent les changements d'état de l'eau (condensation, évaporation, formation des précipitations), la turbulence, le rayonnement ou encore les nombreuses interactions avec la surface terrestre et même l'espace.

C. L'analyse des simulations par les prévisionnistes :

Les résultats des simulations effectuées par les modèles de prévision ne sont pas encore des prévisions météorologiques. Il s'agit de scénarios d'évolution des principaux paramètres météorologiques en tous les points de la grille qui représente l'atmosphère.

L'expertise des prévisionnistes est indispensable pour analyser ces résultats complexes et les traduire en informations concrètes. Ils choisissent parmi les différents scénarios celui qui apparaît comme le plus probable et le déclinent en « produits de prévision » adaptés aux utilisateurs, à savoir des cartes et des bulletins de prévision.

Les prévisionnistes caractérisent aussi les risques de phénomènes dangereux et prennent les décisions relatives à la vigilance.

9. Discussion :

La mesure des paramètres météorologique est le point de départ de toute prévision météorologique, qui permet les descriptions qualitatives du ciel, et mieux comprendre et prévoir les phénomènes météorologiques, toutes les observations doivent être méticuleusement définies, normalisées, sélectionnées et organisées. Pour cela le météorologue utilise des différents moyens d'observation parmi ces moyens on trouve les stations météorologique qui sont très utilisé à cause de leur précision de mesure et l'élargissement de paramètres qu'elle peut mesurer par des différents capteurs qui sont utiliser par la station et la facilité d'utilisation et traitement de données.

Dans le chapitre suivant nous allons présenter une étude sur une station météorologique automatique installée sur le toit de la faculté.

Chapitre II
Présentation de la station
météorologique ENERCO 520IG

1. La Préambule

La station météorologique est utilisée dans plusieurs domaines afin d'étudier et de prévoir les phénomènes météorologiques et de minimiser les risques qu'ils provoquent.

Dans ce chapitre nous présenterons une étude détaillée sur la station météorologique ENERCO 520GI et les capteurs qu'elle compose avec leurs différentes caractéristiques, ainsi que l'unité d'acquisition que nous allons définir et expliquer son fonctionnement.

2. Présentation de la station automatique ENERCO 520IG :

La station météo étudiée est un modèle professionnel permettant de mesurer des données météorologiques telles que la température, la pluviométrie, l'humidité, la pression atmosphérique, la vitesse et la direction du vent. Ce système est constitué des 3 principales parties suivantes :

- Un système d'acquisition de données alimenté de façon autonome par panneau solaire et transmettant les informations acquises vers un PC ou ce fait le traitement
- Un ensemble de capteurs relié à l'unité d'acquisition
- Un logiciel installé sur un PC permettant un traitement de statistiques, le tracé de courbes et la génération d'historiques.



Figure 1. La Station météorologique

3. Domaine d'application des stations météorologiques automatiques :

La station météorologique est utilisée dans plusieurs domaines :

- **Aéronautique** : installation des stations automatique dans l'aéroport afin de sécuriser le décollage et l'atterrissage des avions et l'observation des phénomènes qui menacent les pratiques aéronautiques telles que le vent ou les précipitations.
- **Climatologie** : c'est l'étude de climat en se basant sur les données rassemblées au fil des temps et suivre les changements climatiques comme les variations de température.
- **Hydrométéorologie** : la mesure des eaux et d'humidité à partir des stations météorologiques
- **Agro-météorologie** : l'utilisation de la station météorologique pour étudier les paramètres météorologiques pour améliorer la gestion de l'agriculture en exploitant les données récoltées pour optimiser les décisions sur le traitement des cultures, et l'anticipation de l'éclosion des insectes ravageurs et l'irrigation.
- **Sécurité civile** : L'application des stations météorologiques à l'amélioration de la protection des personnes et des biens dans le cas d'événements météorologiques dangereux ou destructeurs

4. Composition de la station automatique :

4.1. Corps de borne en Inox :

La borne est conçue spécifiquement pour les stations météorologiques automatiques Cimel.

Elle assure deux fonctions essentielles: maintenir les principaux capteurs et protéger l'électronique centrale et son alimentation solaire. Grâce à la polyvalence de la borne, la station automatique peut être équipée avec tous les capteurs nécessaires, soit en les fixant directement sur la borne, soit en les installant sur des supports déportés comme le pluviomètre dans notre cas.



Figure 2. Corps de borne.

Caractéristiques techniques :

- Possibilité de monter jusqu'à six bras tubulaires : un bras tubulaire par capteur aérien (anémomètre, girouette, pyranomètre, mini abri thermique pour température et humidité, humectation...) et un bras tubulaire pour l'antenne GSM/GPRS
- La borne CEF150 est en acier inoxydable, elle offre une grande résistance à l'oxydation, en particulier dans les environnements salins ou très humides.
- Un portillon donne accès à l'unité d'acquisition
- Le panneau solaire est fixé sur la tranche de côté de la borne ou sur le portillon
- Descentes des câbles souterrains protégées à l'intérieur de la borne
- Le coffret est naturellement ventilé pour éviter l'accumulation de condensation

4.2. Unité d'acquisition des données :

L'unité d'acquisition des données est un élément important de la station météo. Celui qu'on étudie Enrico 520GI de la société Cimel qui est alimenté d'une façon autonome par une batterie rechargeable avec un panneau solaire. Cette unité se caractérise par sa très faible consommation d'énergie et son adaptabilité à tous les types de signaux de sortie disponibles sur les capteurs et transmetteur du marché. Les capacités de dialogue informatique avec le PC par des périphériques réseaux (série, radio, GSM DATA) en font un outil très souple et performant.

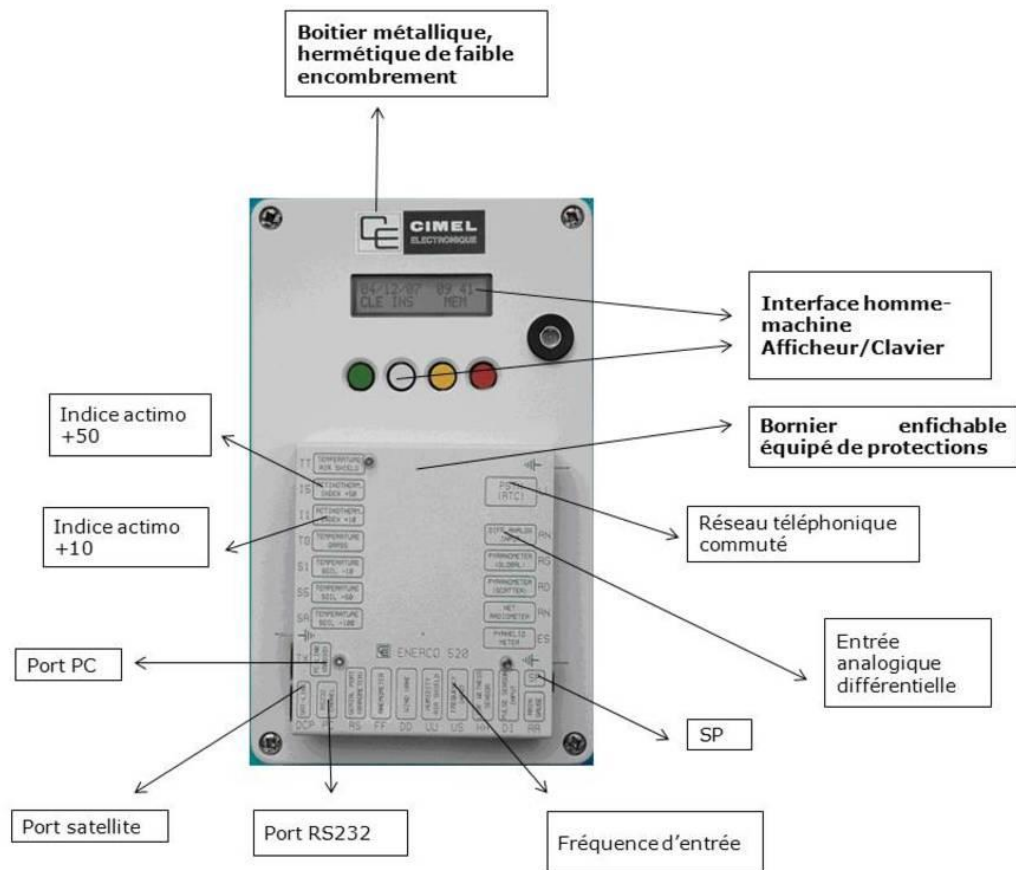


Figure 3. Bornier de l'unité d'acquisition

Les supports de communication disponibles sur la station :

- Connexion RS-232 en utilisant un fil et un convertisseur RS-USB connecté à un PC (Windows).
- Téléphone mobile GPRS il se fait via Internet vers un PC ou Serveur avec l'application web CimNET ou le service web CimWEB .Il faut installer une antenne directionnelle GSM/GPRS.
- Connexion filaire en continu vers port USB par câble longue distance (jusqu'à 1000m) il faut utiliser un convertisseur BCL-USB pour pouvoir le connecter au PC (Windows) avec le logiciel CimOBS.
- Connexion filaire au réseau Ethernet Connexion continue par radio la période d'acquisition on doit utiliser un Câble de boucle de courant vers CET310 et un module de transmission radio ISM et un PC (Windows) distant avec le logiciel CimOBS

La mémoire :

L'unité d'acquisition dispose d'une mémoire de stockage pour enregistrer les données météorologiques.

Interface home machine :

Elle se présente d'un afficheur et 4 boutons pour la configuration de la station et la visualisation des données



Figure 4. L'interface de la station météorologique

On peut afficher sur l'écran du boîtier en temps réel: les valeurs instantanées des paramètres mesurés, toutes les données enregistrées, les paramètres de configuration et les informations d'autodiagnostic

Les entrées/sorties:

Elle dispose de plusieurs entrées permettant de connecter les capteurs et les supports de communication tels que le port Rs-232 qu'on a utilisé pour connecter l'unité au pc.

5. Les capteurs utilisés dans la station :

Le module extérieur comporte initialement 6 capteurs. Ils sont reliés à l'unité d'acquisition afin d'enregistrer les données mesurées puis les envoyer au pc pour analyse et traitement. On peut rajouter d'autres capteurs selon les besoins.

5.1. Sonde de température et sonde d'humidité :

Les deux sondes sont installées dans un mini-abri météorologique, qui est un boîtier utilisé en météorologie pour protéger les instruments de mesure contre les précipitations ainsi que les radiations directes de chaleur de sources extérieures, tout en continuant à permettre la libre circulation de l'air autour de ces instruments de mesure. Conçu pour accueillir divers

instruments de mesure (thermomètres, hygromètre, baromètre, psychromètre, thermographe), l'abri permettra de créer, autant que possible, un environnement uniforme en relation avec l'air extérieur.

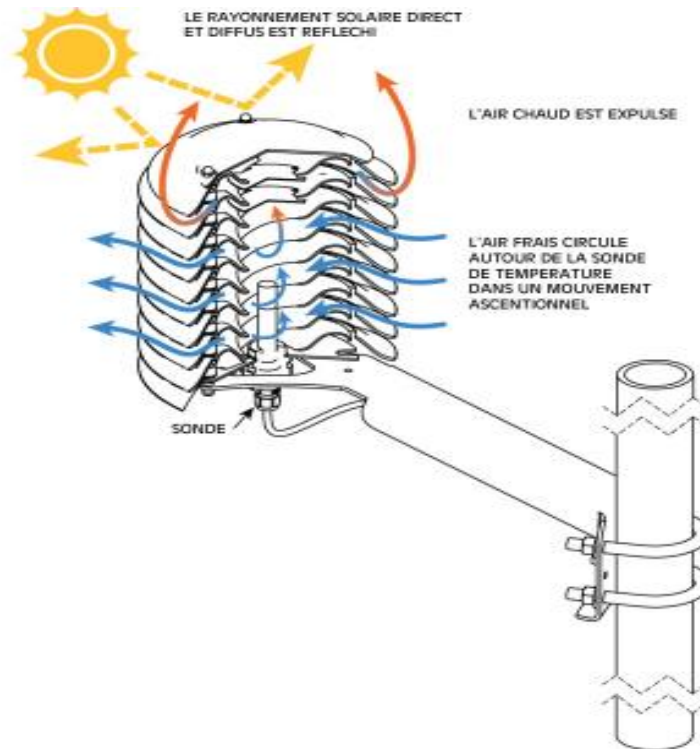


Figure 5. Schéma descriptif de l'abri météorologique

Sonde de température:

Capteur de haute précision ($\pm 0,05^\circ\text{C}$) à résistance platine pour la mesure de la température, il est conforme aux recommandations de l'OMM en termes de qualité et de disposition.

Ce type de thermosonde est destiné à la mesure de la température de l'air à différents niveaux : sous abri, à 10 et 50 cm au-dessus du sol, mais également la température de la surface du sol, et du sol à différentes profondeurs. Pour la mesure de la température de l'air, la thermosonde est normalement disposée dans un abri météorologique et doit supporter des températures comprises entre -40°C et $+60^\circ\text{C}$.

Principe de mesure : relation Résistance / Température

L'unité d'acquisition calcule la température en fonction de la valeur de résistance.

$$RT / R0 = 1 + At + Bt^2$$

Avec:

- R_T = résistance du thermomètre à la température T .
- R_0 = résistance du thermomètre à 0°C .
- t = la température en $^\circ\text{C}$.
- $A = 3.9083 \cdot 10^{-3}$ et $B = -5.775 \cdot 10^{-7}$

Sonde d'humidité :

Le capteur utilisé est un hygromètre capacitif dont l'élément sensible (un condensateur) est une substance hygroscopique dont on mesure les variations de capacité en fonction de l'humidité ambiante

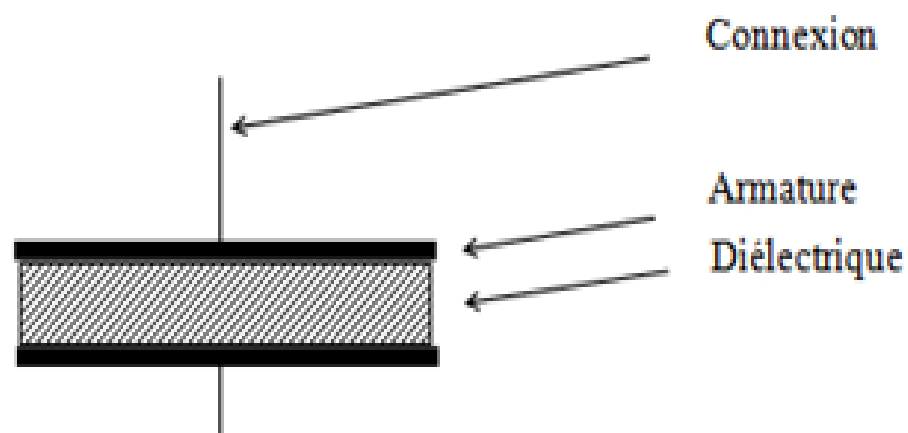


Figure 6. Schéma de condensateur.

Ce condensateur dont le diélectrique est constitué d'une substance hygroscopique de quelques millimètres constitue l'élément sensible de la cellule de mesure. Cette substance sensible, un film de 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 ainsi une variation de la constante diélectrique ϵ du polymère, et donc une variation de la capacité du condensateur. La capacité du condensateur varie donc en fonction de l'humidité relative de l'air ambiant.

Le circuit oscillant établit une fréquence précise, fonction de la capacité du condensateur. Cette fréquence est ensuite transformée par la partie pré-conditionneur du capteur en un courant électrique (4 – 20 mA) ou en une tension (0 – 1 V), selon les modèles, équivalant à 0-100% HR selon les modèles.

Caractéristique technique :

Mesures

Etendue de mesure de 0 à 100% HR (Humidité Relative)

Précision initiale 2% HR dans toute l'étendue et de -20°C à + 60°C

Résolution 0,5%

Conditions d'environnement :

Plage de température -40°C - +60°C

Présentation

Corps plastique polymère fluoré

Câble surmoulé

Filtre cellule démontable

Support de fixation pour mini abri ABR1

Dimensions

Diamètre 8 mm

Longueur 48 mm

Poids 26g

5.2. Capture pour calculer la vitesse de vent :

Le capteur utiliser c'est l'anémomètre à codage optique destiné à mesurer la vitesse du vent avec une grande précision dans des conditions climatiques difficiles, l'unité de mesure c'est m/s ou km/h.



Figure 7. L'anémomètre à codage optique

Principe de fonctionnement :

L'anémomètre délivre un signal électrique dont la fréquence dépend de la vitesse du vent. Un disque à trous, solidaire de l'axe supportant les coupelles, tourne entre les broches d'une fourche optique (diode électroluminescente associée à un phototransistor). Le faisceau lumineux émis par la diode électroluminescente (LED) est ainsi transmis au phototransistor à chaque fois qu'un trou passe dans la fourche. La fréquence du signal, représente la vitesse du vent.

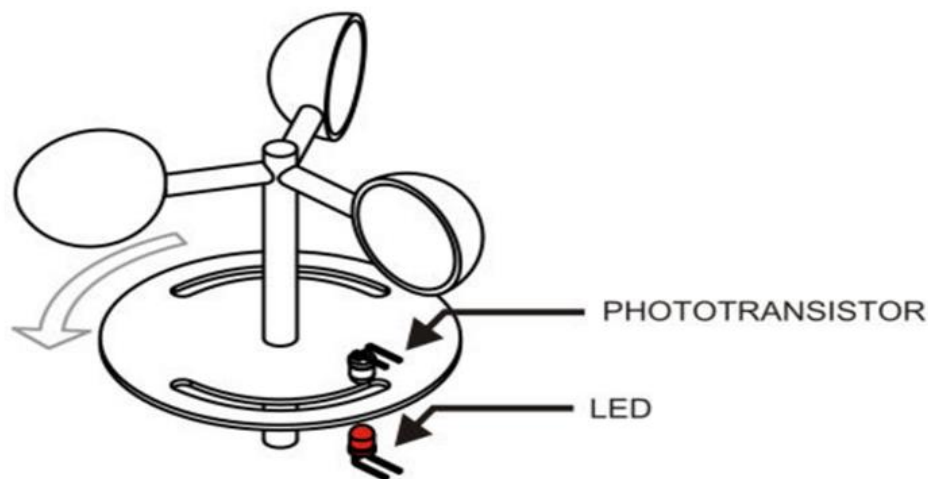


Figure 8. Schéma de la fourche optique

Caractéristiques techniques :

Mesures

Etendue de mesure 0 – 80 m/s

Seuil de démarrage 0.2 m/s

Résolution 0.1 m/s

Conditions d'environnement:

Température de -40 à 70°C

Humidité de 0 à 100% HR

Protection contre la foudre dispositif parasurtenseur passif

Présentation:

Corps en PVC traité anti UV

Mouvement en acier Inox 316

Diamètre du corps : 40 mm

Poids : 156 g

Fixation sur tube fileté Ø25mm

5.3. Capteur de direction de vent :

On appelle ce capteur girouette, elle nous permet de connaître la direction du vent et dans notre station le model utilisé est la girouette a codage optique (CES157)



Figure 9. La girouette a codage optique

Principe de fonctionnement de la girouette

Sur une plaque émettrice un alignement de 4 diodes infrarouge, et en face d'elles 4 récepteurs qui reçoivent le faisceau. On a entre émetteurs et récepteurs un disque relié l'axe de la girouette comportant des zones opaques gravées suivant le code gray.

Le code Gray est un code construit de telle façon qu'à partir du chiffre 0 chaque nombre consécutif diffère du précédent. Autrement nous pouvons également dire que l'on change un seul bit à la fois quand un nombre est augmenté d'une unité. Si une erreur survient lors d'une transformation d'un nombre à un autre elle est ainsi minimisée.

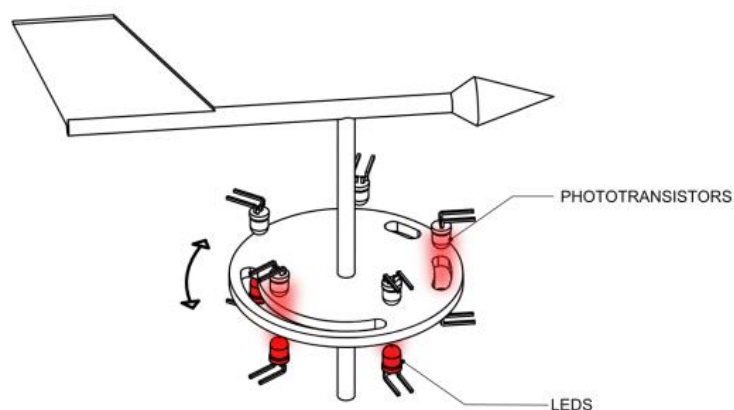


Figure 10. Fonctionnement de la girouette

Caractéristiques techniques :

Mesure:

Etendue de mesure de 0– 360°

Plage de mesure de 0 à 80 m/s

Résolution 2.5° en moyenne vectorielle sur une minute

Précision $\pm 2^\circ$

Conditions d'environnement :

Température de -40 à 70°C

Humidité de 0 à 100% HR

Foudre Dispositif parasurtenseur passif

5.4. Capteur pour mesurer la pluviométrie

Le capteur utilisé est un pluviomètre automatique capteur à augets basculants pour la mesure de la quantité de précipitation et de l'intensité pendant un temps donné :



Figure 11. Le pluviomètre

Principe de fonctionnement de pluviomètre automatique :

Le pluviomètre a la forme d'une boîte cylindrique. L'eau en pénétrant fait basculer l'auget d'un côté puis s'évacue sous son poids. Une fois basculé, l'eau s'accumule sur l'autre partie de l'auget et il va basculer de l'autre côté. Et ainsi de suite, sachant que chaque bascule envoie une impulsion électronique à la station météo afin de comptabiliser.

Selon les constructeurs, la surface du réceptacle du pluviomètre est différente et donc l'impulsion de comptage correspond à une quantité d'eau propre à chacun.

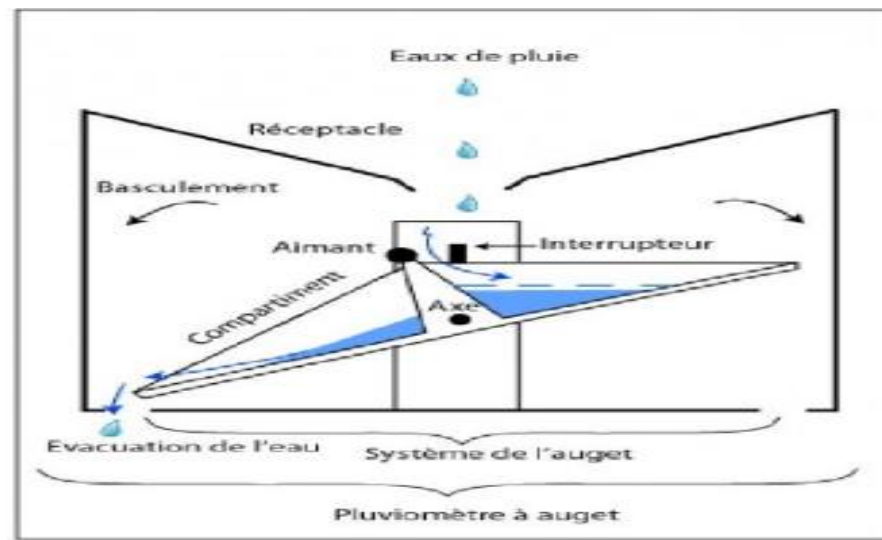


Figure 12. Schéma descriptif de pluviomètre

Caractéristiques techniques

Mesures

Bague réceptrice est de 400cm²

Précision entre 0 et 150 mm/h: $\pm 5\%$

Etendue de la mesure de 0 à 300 mm/h

Durée de contact entre 20 ms et 250 ms

Connexion un câble de 10 m max

Conditions d'environnement

Température de -40°C à 70°C

Humidité relative de 0 à 100%

Présentation

Corps et bague en Zinc laqué époxy

Diamètre de la bague est de 22,7 cm

5.5. Capture de rayonnement solaire :



Figure 13. Capture de rayonnement

Principe de fonctionnement :

Le principe de détection thermoélectrique est utilisé, de sorte que le rayonnement est presque complètement absorbé par une surface noire horizontale, sur une plage de longueurs d'onde très large. L'augmentation de température est mesurée par l'intermédiaire de thermocouples connectés en série ou en série-parallèle pour effectuer une thermopile.

Les jonctions actives (à chaud) sont situées sous la surface du récepteur noir et sont chauffées par le rayonnement absorbé dans le revêtement noir. Les jonctions passives (à froid) de la thermopile sont en contact thermique avec le boîtier du pyranomètre, qui sert de dissipateur de chaleur. Les pyranomètre passifs à thermopile ou ne nécessitent pas d'alimentation électrique. Le détecteur génère une petite tension proportionnelle à la différence de température entre la surface absorbante noire et le boîtier de l'appareil. C'est de l'ordre de 10 mV (microvolts) par W / m^2 , donc sur une journée ensoleillée, la sortie sera autour de 10 mV (millivolts). Chaque pyranomètre a une sensibilité particulière, définie au cours du processus d'étalonnage, qui est utilisé pour convertir le signal de sortie en microvolts en un éclairage global en W / m^2 .

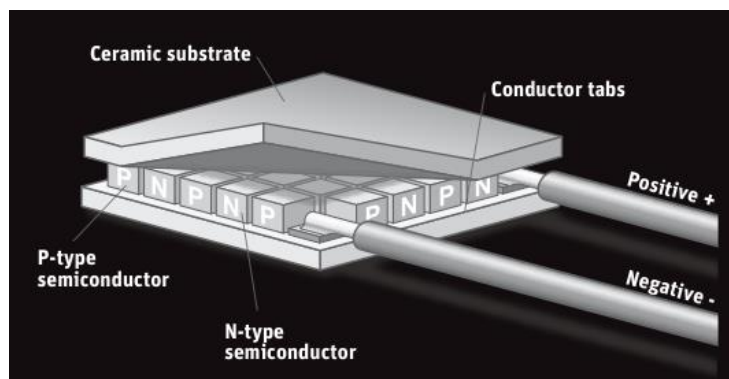


Figure 14. Schéma descriptif de pyranomètre

Il est nécessaire de protéger le revêtement du détecteur noir contre les influences extérieures qui peuvent affecter la mesure comme la pluie, la saleté et le vent. Les pyranomètre utilisent un verre de qualité optique pour leurs dômes hémisphériques simple.

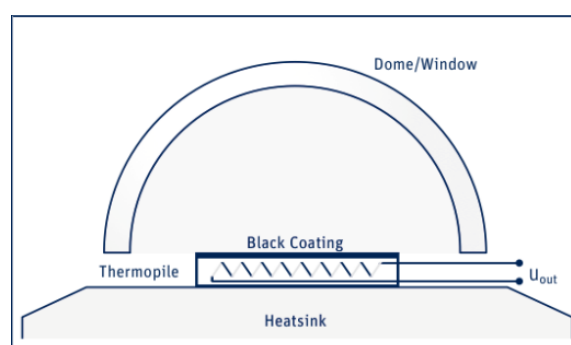


Figure 15. Le vert optique de pyranomètre

6. Discussion :

La station météorologique ENERCO 520IG, est caractérisée par sa souplesse et sa polyvalence. Elle est autonome, et dispose d'un système de communication multi-supports qui permet l'installation dans des endroits isolés. L'utilisation de plusieurs capteurs assure des mesures complémentaires avec une grande fiabilité. Grâce à ces différentes mesures, nous pouvons déterminer la situation météorologique du lieu.

CHAPITRE III

Installation et configuration de la station météorologique ENERCO 520IG

1. Préambule

La mise en marche d'une station météorologique nécessite une installation physique et une autre logicielle qui assure la transmission des données vers un ordinateur. Et pour cela il faut respecter quelques critères, sur les positionnements et l'emplacement des capteurs ainsi la configuration de la station soit par le boîtier ou par le logiciel CimSta.

2. Choix du terrain d'implantation de la station météorologique

Lors de l'installation d'une station météo amateur, qu'elle soit manuelle ou automatique, l'utilisateur sera confronté à la signification des mesures effectuées. Dans le domaine professionnel, une classification (de 1 à 5) permet de caractériser la qualité d'un site de mesures météorologiques.

Tout site respectant les critères de l'OMM (par exemple, pour la mesure du vent : girouette et anémomètre situés à 10 m de hauteur, avec un dégagement minimum de dix fois la hauteur des obstacles environnants) est en classe 1, on ne peut pas donc intégrer la classe 1, Il faut simplement bien observer l'environnement avant d'implanter les capteurs afin que les mesures effectuées soient les plus fiable possible.

L'environnement d'un site de mesure peut engendrer des erreurs de mesure supérieures aux erreurs instrumentales. On accorde en général davantage d'attention aux caractéristiques de l'instrument qu'à l'environnement de la mesure ; c'est pourtant souvent cet environnement qui fausse le résultat et altère sa représentativité, en particulier lorsqu'un site est censé représenter une zone relativement étendue (par exemple entre 100 et 1 000 km²).

D'une manière générale, on s'attachera donc à rechercher :

- Un terrain plat et engazonné pour disposer l'abri et le pluviomètre,
- L'éloignement de murs et dalles de béton ou autres matériaux qui s'échauffent aisément au soleil,
- L'éloignement d'obstacles élevés susceptibles de perturber l'écoulement du vent,
- L'éloignement de toute végétation élevée préjudiciable à la mesure du vent et des précipitations.



Figure 1 .schéma de positionnement d'une station météorologique

3. Les normes de d'emplacement des défèrent capteur

Afin d'installer les différents capteurs il faut respecter les normes qui décreet les lieux de montage pour chaque capteur donc il faut tous les regrouper pour choisir le site ou on peut implanter la station.

3.1. Capteurs de température et l'humidité

Les capteurs à l'intérieur de l'abri doivent être installes a une hauteur standard de 1,5 m. Le lieu doit être parfaitement ventilé c'est à dire qu'aucun obstacle ne doit bloquer l'écoulement d'air. En effet, un lieu confiné va avoir des températures soit trop élevée soit trop basse. Le lieu doit être suffisamment ensoleillé, en effet si le terrain présente un faible part d'ensoleillement, les températures vont être sous-estimées. On doit éviter les lieux à proximité des bassins, des piscines, mur dépassant 1m20, arbre pouvant venir ombrager l'abri.

3.2. Capteur de vent

La girouette et l'anémomètre sont des dispositifs installés principalement sur un toit d'habitation. Elles permettent de connaître la direction et la vitesse du vent. Selon les règles usuelles, les capteurs sont places à 10 m au-dessus du sol et sur un terrain dégagé, c'est-à-dire une surface ou les obstacles se situent à une distance d'au moins dix fois leur hauteur.

Un emplacement libre de tout obstacle environnant afin de minimiser les erreurs. Habituellement, sur le toit d'un bâtiment est l'idéal. Une fois l'emplacement déterminé, la pose de la girouette et l'anémomètre doit respecter certaine critères d'emplacement afin de ne pas fausser les lectures des vents et de leurs directions.

Premièrement il faut vérifier et s'assurer que les mâts auxquels la girouette et l'anémomètre sont fixé sont au niveau, par la suite il faut calibrer la girouette en prenant comme point de départ le nord avec une boussole, lorsque tout en ordre on peut appuyer sur reset pour la mettre en opération

OMM (organisation mondiale de la météorologie) préconise une distance entre le pylône anémométrique et l'obstacle de 10 fois la hauteur de l'obstacle, de plus, les capteurs doivent demeurer accessibles pour étalonnage (girouette) ou entretien.

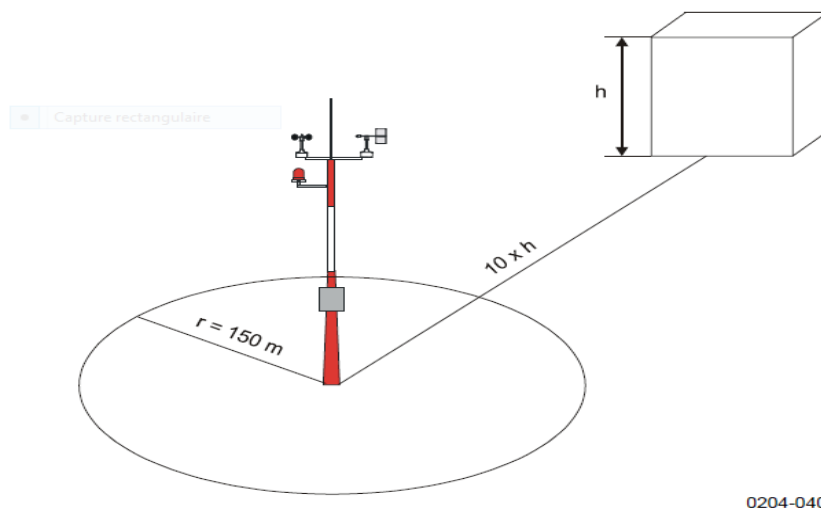


Figure 2. L'emplacement de la girouette et l'anémomètre

3.3. Pluviomètre :

Lors de l'installation du pluviomètre, on doit respecter des règles élémentaires afin de recueillir dans l'appareil une quantité de précipitations égale à celle tombée sur une surface horizontale. Pour cela la première chose à laquelle fait attention, c'est que le pluviomètre doit être sur une surface parfaitement horizontale et d'autre critère qu'il faut respecter, parmi eux on cite les suivantes :

- Le pluviomètre doit être fixé solidement au sol afin de ne pas être renversé.
- Le rebord circulaire du pluviomètre doit être de niveau.
- La distance du pluviomètre de tout objet environnant est toujours égale à au moins quatre fois la hauteur de l'objet.

3.4. Pyranomètre :

Le choix du lieu d'installation du capteur n'est pas compliqué, il doit être en plein soleil, en évitant les ombres portées notamment au lever et au coucher du soleil pendant plus de 30 % de la journée, quel que soit le jour de l'année

4. Installation de la station

La station est installée sur le toit de notre faculté dans un endroit qui respecte toutes les conditions est les normes imposé par OMM pour les capteurs ainsi le positionnement de panneaux solaire pour qu'il soit exposer au soleil.

4.1. Mise en place de la station :

Premièrement le coulage des socles qui vont servir à la fixation de support de fixation de sort que la face avant de la station et positionné vers et le Sud et le pluviomètre dans la direction du vent dominant.

Dimensions approximatives des socles :

- station 400x400x5 cm
- pluviomètre 200x200X5 cm.

4.2. Installions de la prise de terre

L'installation d'une prise de terre qui devra être relié à l'unité d'acquisition de telle sorte que sa résistance soit inferieure a 10 ohms.

4.3. Installation de corps de la borne de la station

En fixe le corps de la borne sur le socle en béton en utilisant de la visserie inox Ø 8.puit en passe l'ensemble des câbles qui relier les capteurs a l'unité d'acquisition par l'intérieur des gaines vers la borne.

4.4. Installation de pluviomètre

Premièrement, nous devons fixer le pied pluviomètre sur le socle en béton en vérifiant l'horizontalité du collecteur de pluie puis grâce au, en dégage le corps après avoir défait les 2 attaches et en passe à l'intérieur du pied le câble de pluviomètre et se de mise à la terre, enfin en passer le câble pluviomètre et la câble de terre dans la gaine jusqu' à la borne



Figure 3 .Installation de Pluviomètre

Le pluviomètre est exposé au poucier même si il est doté d'un filtre donc il faut le nettoyer périodiquement.

5. Mise en place des capteurs aériens

Les capteurs aériens sont montés sur des supports fixés à la borne de la station.

5.1. Sondes température et humidité

Les deux sondes sont positionnées à l'intérieur du mini-abri, en fait passer les deux câbles capteurs dans le tube fixer a au corps de la borne puis en visse la bague du mini-abri sur le tube et en relier le câble à l'intérieur de la borne de protection



Figure 4 .Montage des sondes d humidité et de tempirature

5.2. Anémomètre et girouette

En vissant à l'extrémité supérieure d'un tube coudé, l'embout gris du raccord plastique et on passe le câble dans le tube, afin de raccorder l'Anémomètre. Nous allons introduire l'embase de l'Anémomètre dans la partie noire du raccord plastique et le bloquer.

Nous devons positionner le tube à l'arrière de la station après avoir introduit le câble dans le trou correspondant.

Le montage de la girouette se fait par la même procédure, il suffit juste d'orienter au Nord le trait repère situé sur le corps de la girouette.

5.3. Pyranomètre

En fixant le pyranomètre sur son plateau support et passer le câble à l'intérieur du tube. Puis on positionne le tube à l'arrière de la station. Après avoir régler l'horizontalité du capteur en utilisant le niveau à bulle, et passer le câble dans le trou correspondant. On vas le bloquer à l'aide des deux vis de fixation du capteur.

6. Mise en place de l'unité d'acquisition

On pose la station à l'intérieur de l'abri, puis on raccorde la prise de terre et la fiche du panneau solaire pour l'alimentation de l'unité acquisition. Enfin, on raccorde les différents capteurs via des câbles à connecteur RJ11.

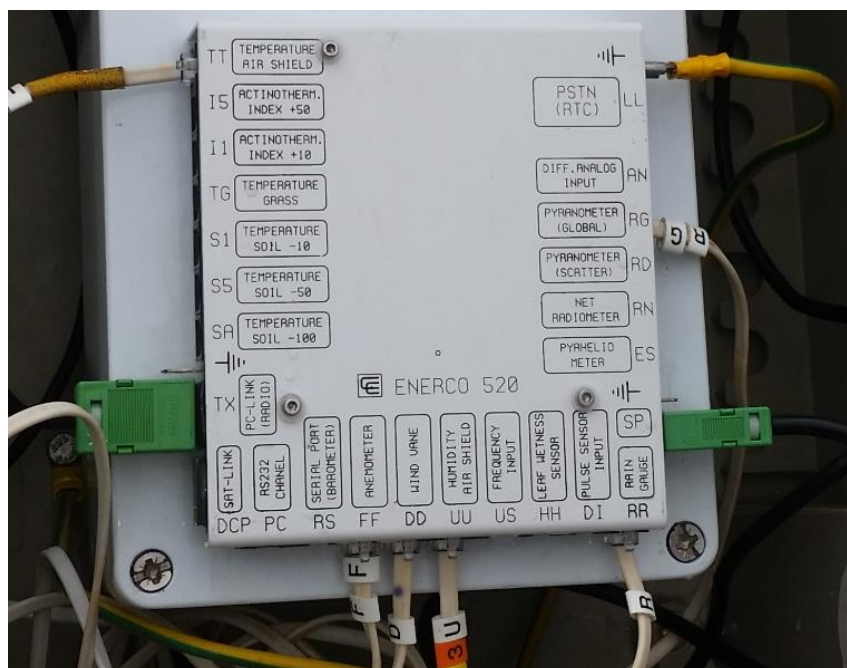


Figure 5. Raccordement de l'unité d'acquisition

La correspondance des raccordements :

RG : Pyranomètre

SP : Panneaux solaire

RR : Pluviomètre

UU : Hygromètre

DD : Girouette

FF : Anémomètre

TX : Lésons Pc RG-232

TT : Thermomètres

La file jaune et vert pour la prise de terre.

7. Configuration et lecture manuelle de la station :

Après avoir brancher les fiches des capteurs à la carte d'acquisition, et allumer la station. Nous avons régler quelques paramètres.

7.1. Choix de menu :

En appuyant sur n'importe quelle touche, l'afficheur s'allume et apparaîtra l'heure et la date accompagnées du menu d'accueil.

20/06/17	12:00
CLE INS	MEM

Les boutons situés en dessous de ces sigles permettent d'accéder à ces programmes.

Menu CLE :

Une impulsion sur le bouton vert permet d'accéder à la mise à l'heure et au paramètre de station. Cet accès est protégé par un code que l'opérateur doit fournir à la station. Le code pour notre station est : n°2. Il diffère d'une station à une autre.

Introduction du code :

Elle se fait en incrémentant (bouton rouge) ou décrémentant (bouton jaune) la valeur située dans le quart supérieur droit de l'afficheur. L'opérateur doit ensuite valider cette valeur par une impulsion sur la touche verte.

Si la valeur proposée est correcte, apparaît le menu suivant:

20/06/17	12:00
RTN INT	DAT

Sinon l'opérateur est renvoyé au premier menu.

Mise à l'heure et date :

Elle s'obtient en appuyant sur le bouton Jaune. L'opérateur se voit alors proposer :

Identificateur (Année) Numéro de l'année

AN	:	17
RTN	X	- +

Des impulsions sur la touche rouge incrémentant le numéro de l'année. Et des impulsions sur la touche jaune décrémentant le numéro de l'année.

En appuyant sur la touche blanche amène successivement le numéro du Mois, du Jour, le chiffre de l'heure et le chiffre des minutes qui sont modifiable de la même façon.

Lors la a mise à l'heure est faite, une pression sur le bouton vert valide la nouvelle date/ heure et renvoie au menu précédant.

20/06/17	12:00
CLE INS	MEM

Initialisation de la mémoire :

Lors de la première mise en service de la station, en initialisant la mémoire à l'aide d'une impulsion sur le bouton blanc. L'opérateur se voit proposer :

<u>init</u> Mémoire ?
NON OUI VEI

Une impulsion sur la touche jaune (OUI) provoque l'initialisation de la mémoire, et fait réapparaître le menu précédent.

7.2. Menu INS :

La visualisation de données instantanées obtenue à l'aide d'une impulsion sur le bouton blanc. L'afficheur affiche.

12:00:30 Ba 5.25

Heures/minutes/secondes Ba (Batterie) et valeur instantanée tension de batterie.

Des impulsions sur le bouton Rouge font apparaître les données suivantes dans l'ordre : T, I5, I1, S1, S5, U, RR, H, P, RG, Pr, V, Gi, Di, Ps. Ceci est tous les données instantanées sur la station, chaque paramètre est abrégé par une lettre.

Pour la lecture de la valeur instantanée d'un paramètre, en utilisant le bouton jaune. Une impulsion sur la touche verte nous renvoie au premier menu.

7.3. Menu MEM :

Nous pouvons accéder aux données de la station en utilisant ce programme, qui permet la lecture des résultats stockés en mémoire interne selon 3 tableaux :

Affichage réduit des données journalières.

- Affichage complet des données journalières.
- Affichage des données horaires.

Chacun des tableaux peut être exploré suivant deux axes :

- axe chronologie : lecture des résultats d'une journée ou d'un période horaire, puis passage à la journée ou période adjacente.
- axe thématique : lecture des différentes valeurs de la même donnée au cours du temps.

Lecture des données journalières :

Les données journalières peuvent être affichées d'une manière réduite ou détaillée. Pour les afficher en choisissant sur l'écran d'accueil MEM.

m20 -> 06	CN 10
SUI X	<- ->

m20 ->06 signifie :<

- m : données provenant de la mémoire.
- 20 : le jour.
- -> : exploration horizontale, toutes les valeurs sont affichées. Une pression sur X l'axe change, ce que permet de voir la même mesure dans différentes période de temps (jour ou heure).
- 06 : le mois.
- CN xx : représente le nombre reset logiciels.
- SUI : permet de choisir le menu donné horaires ou journaliers détaillées.
- X : l'axe d'exploration horizontale ou verticale.
- <- et -> : les données journaliers réduites.

Affichage des données horaires :

En appuyant sur le bouton vert (SUI) et une autre pression sur la touche jaune (HOR), cela pour accéder aux données horaires.

Des impulsions sur la touche rouge et verte, pour incrémenter ou décrémente la lecture du paramètre. Chaque tableau est composé de la date suivant le paramètre: T, RR, U, U8, H, U9, RR, RG, PR, P, DI ... etc.

8. Installation des logiciels et configuration de la station

CimStat est un logiciel d'acquisition et de visualisation des données pour la station, utilise des scripts pour la récupération des données, la mise à l'heure, le paramétrage, le mode Minitel, les valeurs instantanées, ... etc.

Le deuxième logiciel CimMet permet la visualisation des données par tableaux ou par graphiques ainsi que plusieurs exportations de base de données.

CIMEL Update permet de télécharger automatiquement les mises-à-jours des différents logiciels.

9. Configuration minimale requise pour l'installation des logiciels :

La configuration minimale pour des ordinateurs afin d'installer et d'exploiter les logiciels de la station sont :

Système d'exploitation	Windows 2000 Service Pack 3 ou supérieur (jusqu'à Windows 10)
Navigateur internet	Internet Explorer 7 ou supérieur (nécessaire pour l'aide en ligne)
Processeur	Tous un processeur plus puissant accélère les opérations de chargement et de fusion des gros fichiers.
Mémoire	512 Mo
Résolution graphique	1024*768
Port de communication	Un port COM ou USB libre
MODEM	MODEM Hayes reconnu par Windows (9600 bauds minimum)

Tableau 1 : les configurations minimales

10. Les étapes d'installation et de configuration de CimSta.

On configuré la station à partir de PC installer a aux niveaux de labo **LAMPA** pour faire sella on a suivi les étapes suivante.

Vérification des configurations minimales requise :

Avant d'installer les logiciels de gestion et de configuration de la station, nous avons vérifiés que les paramètres de l'ordinateur utilisé sont compatibles avec les configurations minimales requises par les logiciels.

Installations des logiciels :

L'installation des applications sont sur le CD fourni avec la station, en double cliquant sur CDLaunch.exe, puis en suivant les instructions jusque à la fin d'installation.

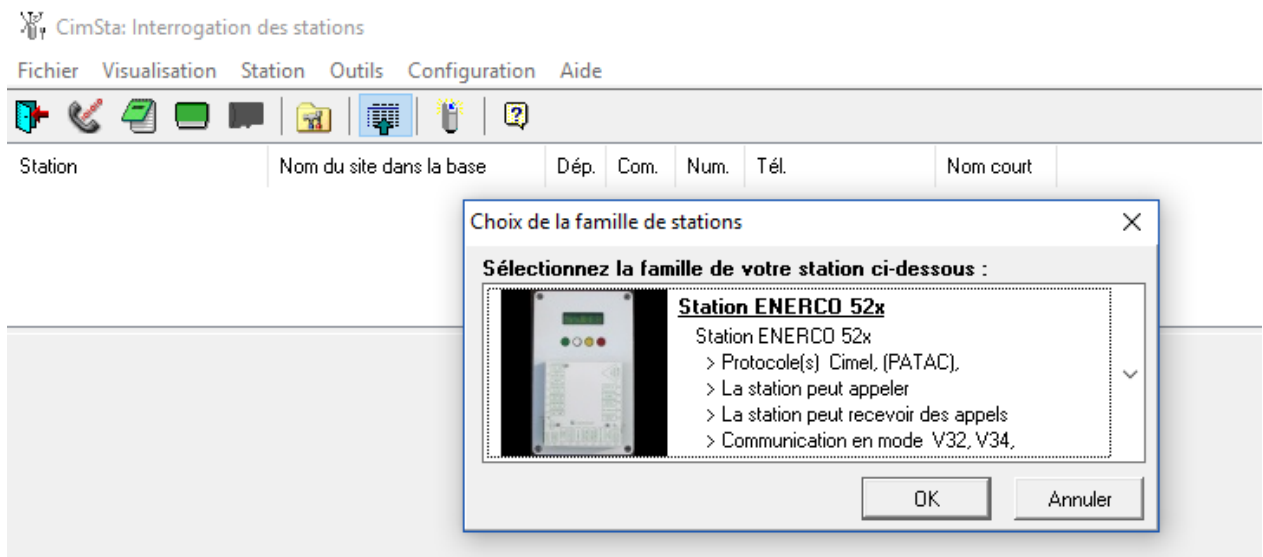
11. Ajouter une station dans la liste :

CimSta permet de gérer plusieurs stations, il faut donc ajouter chaque station de réseau dans la liste des stations.

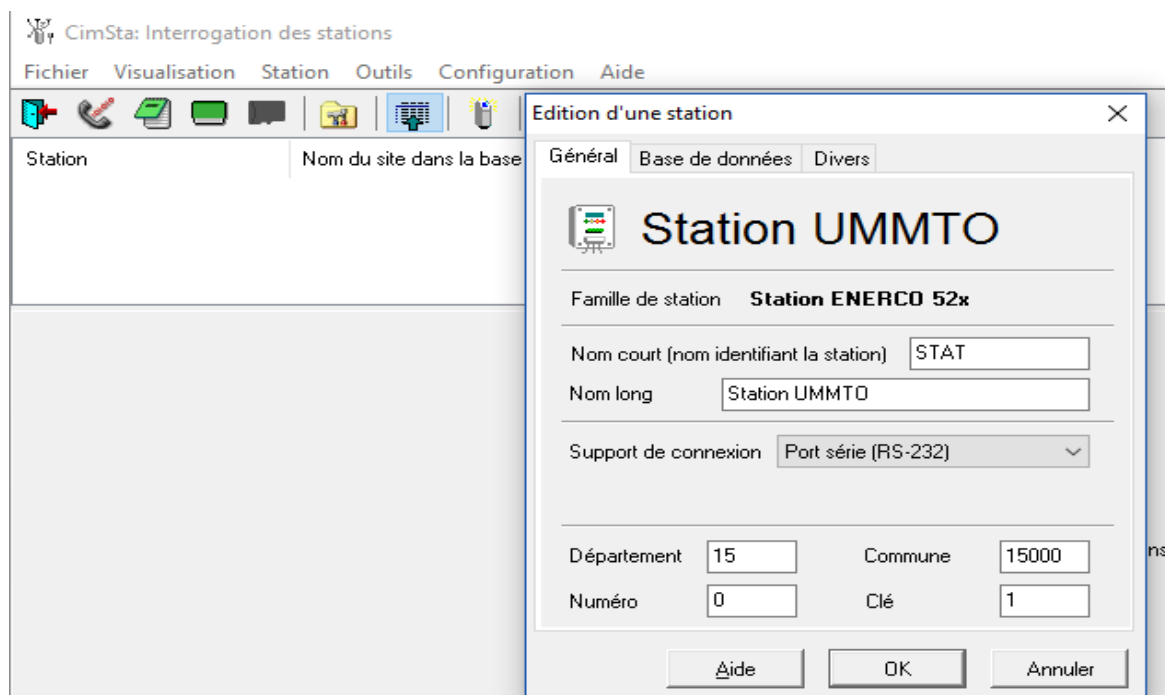
Pour ajouter notre station, nous avons suivis les étapes suivantes :

Menu ->Station -> Nouvelle station->

On sélectionne la famille de la station. Dans notre cas la famille c'est ENERCO 52x.



On a cliqué sur OK pour ajuster les paramètres de la station :



Les paramètres qu'il faut respecter lors de la création de la station sont :

- **Nom court** : définit l'identifiant unique de la station. Cet identifiant est très important dans l'organisation des fichiers car il définit le répertoire de stockage de la station. Il n'est donc pas conseillé de modifier cet identifiant après la création de la station.
- **Nom long** : définit le nom long de la station.
- **Support de connexion** : définit le support de communication RS-232.
- **Département, Commune et Numéro** : donne l'identification de la station. Ces trois chiffres sont très importants dans un réseau de stations car ils permettent l'identification de la station.
- **Clé** : donne la clé d'accès à la station (par défaut la clé est zéro). Un calcul est fait automatiquement lors de la connexion pour déterminer le code de la station sur 3 caractères.

On valide la création de la station par le bouton OK, la station apparait dans la liste des stations.

Il faut que ces informations soient les même que celle de l'unité d'acquisition.

Liste des stations :

Cette liste décrit chaque station, il faut sélectionner la station en cliquant sur le nom de la station.

CimSta: Interrogation des stations

Fichier Visualisation Station Données Outils Configuration Aide

Station	Nom du site dans la base	Dép.	Com.	Num.	Tél.	Nom court
Station UMMTO	Aucune liaison vers CimBase!	15	150...	0	Port série (RS-232)	STAT

Description des colonnes :

- **Unité d'acquisition** : Nom de l'unité d'acquisition.
- **Nom du site** : Nom du site auquel la station est attachée dans la base de données météo CimBase.

- **Dép.** : Chiffre le département de la station.
- **Com.** : Chiffre la commune de la station.
- **Num.** : Chiffre le numéro de la station dans la commune.
- **Tél** : Numéro de téléphone de la station.
- **Nom court** : Nom identifiant de la station.

12. Configuration générale de la station :

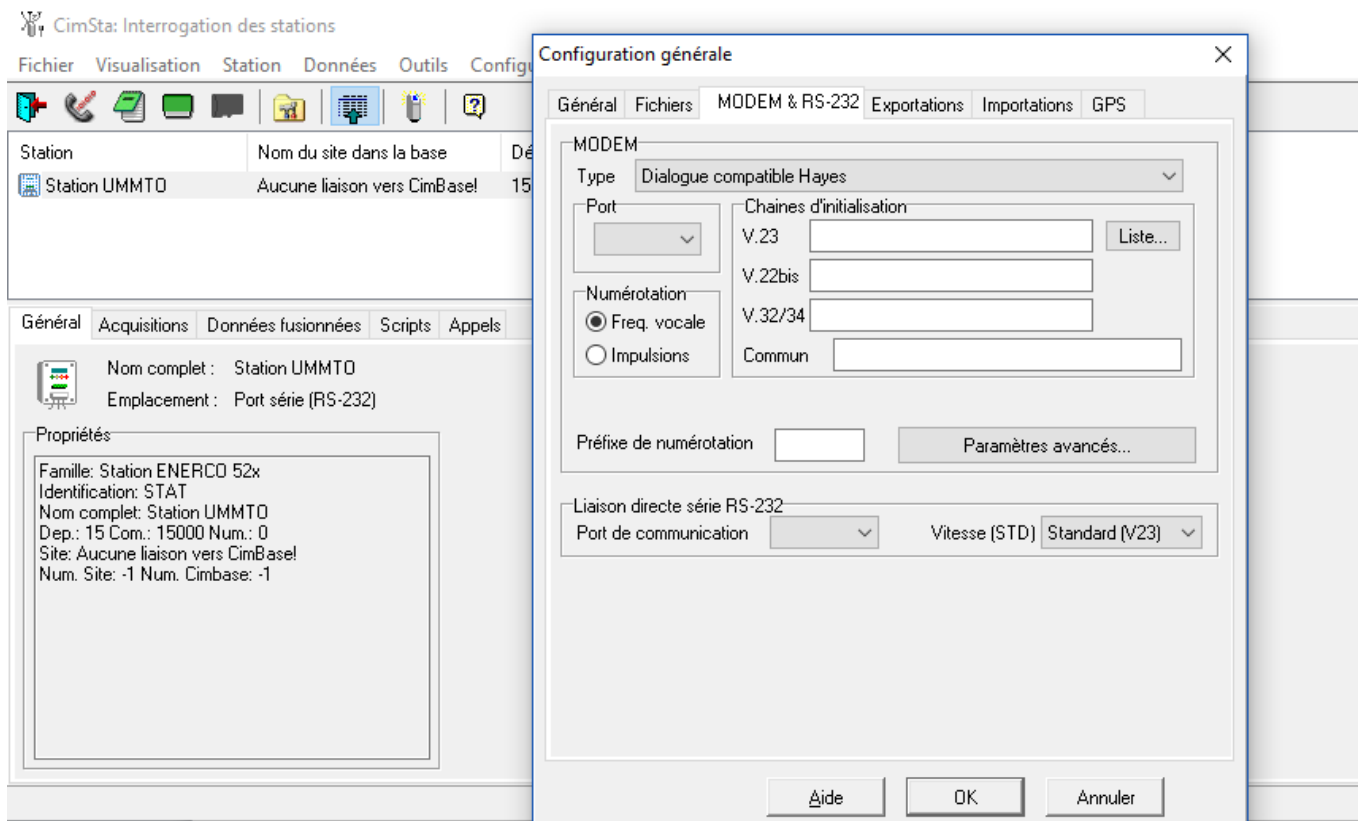
La configuration générale est séparée en plusieurs onglets :

- Onglet Général : Répertoires et paramètres divers.
- Onglet Fichiers : Réorganisation en fichiers mensuels.
- Onglet MODEM & RS-232 : Configuration de la partie de communication.
- Onglet Exportation : Réglage des exportations (ASCII, tableur, logiciels divers...).
- Onglet Importations : Réglage des importations automatiques.

12.1. Configurer le mode de communication avec la station :

Il faut indiquer le port série et spécifier la vitesse qui est de 9600 bauds.

Menu ->Configuration ->Configuration générale->MODEM & RS-232



Pour réaliser la liaison à distance avec une RS-232 l'ordinateur doit être équipé d'une sortie RS-232 libre la communication se fait en mode V23 (75/1200 bauds). Indiquer le port de communication entre **COM1** et **COM4**.

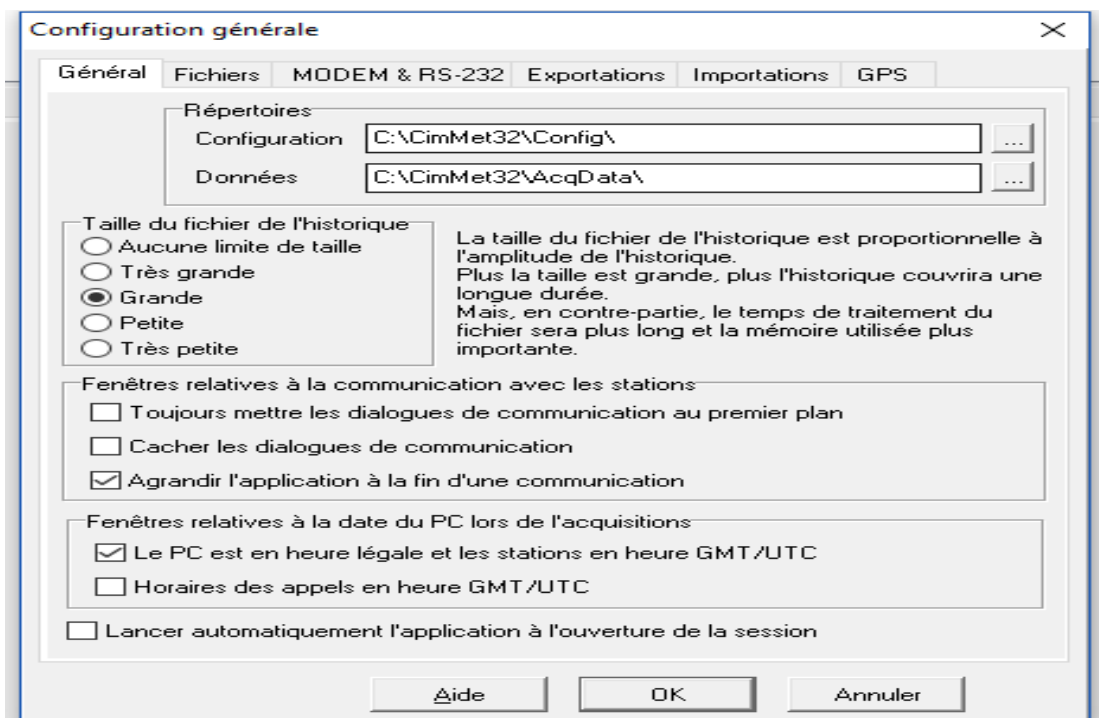
12.2. Configuration des répertoires :

La partie "Répertoires" indique la position des répertoires :

- **Répertoire Configuration** : contient toute la configuration de CimSta : fichiers REF, fichiers PAR, fichiers de constantes, description des stations... Attention, modifier avec très grande précaution ce répertoire.
- **Répertoire Données** : Répertoire de base contenant toutes les données acquises. Voir aussi l'organisation des fichiers. Attention, modifier avec très grande précaution ce répertoire.

La configuration de la taille du fichier de l'historique permet de régler la taille du fichier qui contient l'historique des acquisitions. Plus la taille est grande, plus l'historique couvrira une longue durée. Mais le temps de traitement du fichier sera plus lent et la mémoire utilisée plus grande. Il est possible de ne pas réduire cette taille automatiquement en ne sélectionnant (Aucune limite de taille).

L'option "Toujours mettre les dialogues de communication au premier plan" permet de voir au premier plan tout ce qui concerne la communication.



12.3. Configuration de l'organisation des fichiers :

La partie réorganisation des fichiers de données H/J permet de paramétrer les noms des fichiers mensuels.

Cocher Données en fichiers mensuels pour activer la création de fichiers d'acquisitions mensuels.

Il faut ensuite définir le nom type du fichier (la composition du nom du fichier) :

On peut composer le nom de fichier que l'on veut, il faut obligatoirement avoir dans ce nom le mois des données ainsi que l'année.

Exemple :

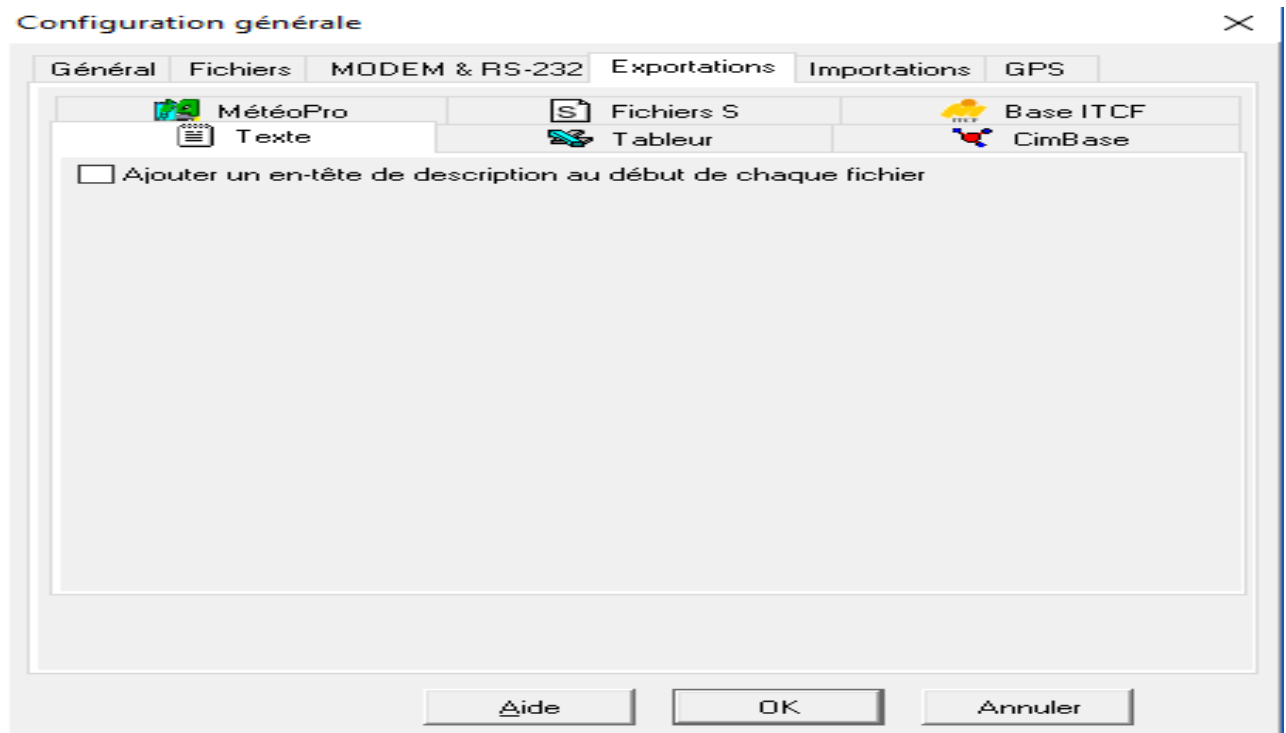
Nom type	Exemple 1
% YEAR% % MONTH%	199912.ACQ
% ID% _% YEAR% % MONTH%	STAT_199912.ACQ
% YEAR% % MONTH% -% IDNUM%	199912-750011.ACQ

Tableau 2. Signification des noms de fichier

Pour le premier exemple, le nom de la station est "STAT", son identification est "75/001/1". La date du fichier mensuel est Décembre 1999.

Il est d'usage d'utiliser le nom type %IDNUM%_%YEAR%%MONTH% qui produira des fichiers de type 750011_200002.ACQ pour un station possédant l'identification Département 75, Commune 001 et Numéro 1 et pour le mois de février 2000.

13. Configuration des exportations :



Il ne permet de configurer l'exportation vers différents formats.

Sélectionnez une exportation à configurer en cliquant sur son image, plusieurs exportations sont disponibles :

- Texte ASCII : Conversion des données en fichiers texte ASCII.
- Tableur : Envois des données vers le tableur.
- MétéoPro : Envois des données vers Météo Pro (ACTA Informatique).
- Fichiers S : Conversion des données en fichiers 'S'.

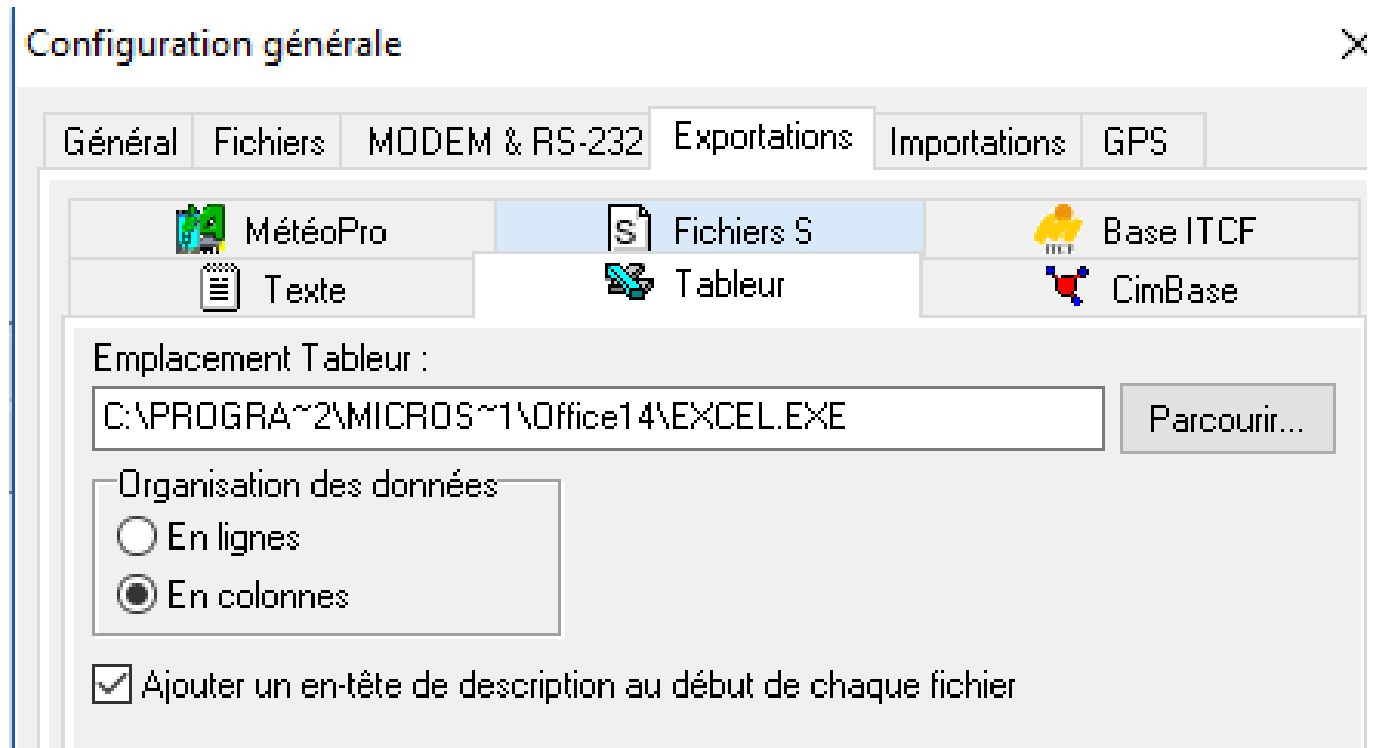
Il est possible d'ajouter un en-tête de description au début de chaque fichier texte créé. Cet en-tête écrit au début du fichier le nom long et le nom court de la station et aussi la commune, le département et le numéro de la station.

13.1. Configuration de la conversion en fichiers texte ASCII :

Il est possible d'ajouter un en-tête de description au début de chaque fichier texte créé. Cet en-tête écrit au début du fichier le nom long et le nom court de la station ainsi que la commune, le département et le numéro de la station.

13.2. Configuration de l'exportation vers un tableur :

Emplacement Tableur : 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. Indiquer le chemin complet de l'exécutable du tableur ou cliquer sur Parcourir pour localiser plus rapidement le fichier. Il est aussi possible de choisir l'organisation des données au moment de l'exportation.



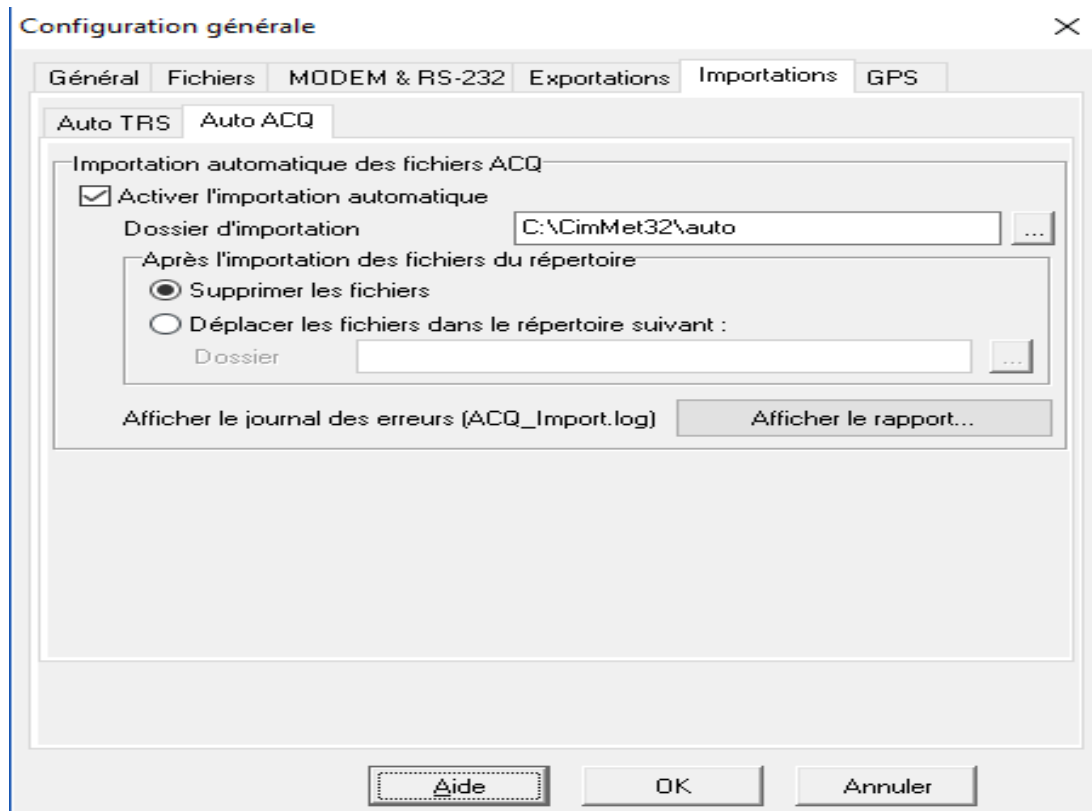
13.3. Configuration de la conversion en fichiers "S" :

Il est possible de maintenir une base de données avec des fichiers en format "S". Cette exportation est implémentée pour des raisons de compatibilité avec des anciens logiciels INRA. Pour cela, il faut indiquer le répertoire destination pour le stockage des fichiers. Il est possible de les créer automatiquement après la réorganisation en fichiers mensuels.

13.4. Configuration des importations :

Activer l'importation automatique et indiquez le dossier d'importation. Tous les fichiers portant l'extension TRS copiés dans ce dossier seront immédiatement importés et convertis en fichiers ACQ mensuels dans CimSta.

Après l'importation des fichiers, il est possible de supprimer les fichiers TRS ou de les déplacer (ce qui est conseillé pour garder une totale traçabilité) dans un dossier de sauvegarde.



14. Discussions :

L'installation de la station métrologique Enerco 520IG nécessite une étude de lieu d'implantation pour avoir une bonne qualité de mesure et éviter les perturbations de voisinage. Afin de traiter les données, on doit envoyer les mesures effectuées par les différents capteurs de l'unité d'acquisition vers un ordinateur. Puis en utilisant le logiciel CimSta, nous pouvons stocker et traiter les différentes données.

CHAPITRE IV

Acquisition et visualisation des données météorologique

1. Préambule :

La visualisation des données sur le logiciel CimSta se fait par différentes manières à l'aide des commandes des scripts et les appels qui s'exécutent automatiquement. Pour cela nous avons présenté les différentes commandes de script ainsi l'édition des appels afin d'exploiter les données sur des tableaux ou avec des graphes.

2. Acquisition de données :

2.1. Création et exécution des scripts :

Pour créer un script, on sélectionne l'onglet script dans l'écran principal et on clique sur le bouton *Ajouter*.

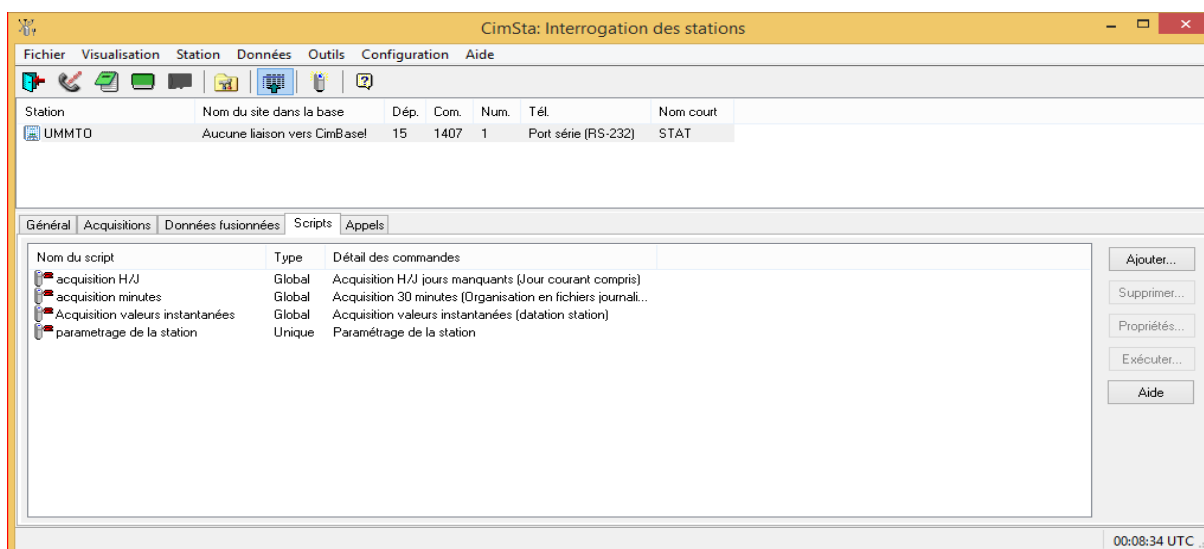


Une fenêtre Edition d'un script apparaîtra pour donner un nom à ce script et choisir une ou plusieurs stations pour lui appliquer ce script.

Puis nous cliquons sur le bouton *Ajouter* pour spécifier le type de script. La commande apparaît dans la liste. Nous cliquons sur OK pour confirmer la création du script.

- **Ajouter:** permet d'ajouter une nouvelle commande dans le script en cours d'édition. Pour plus d'informations, voir la liste des commandes de script.
- **Supprimer:** permet de supprimer la commande sélectionnée.
- **Vers le haut:** déplace la commande sélectionnée d'un cran vers le haut (la commande sera donc exécutée plus tôt).

- **Vers le bas:** déplace la commande sélectionnée d'un cran vers le bas (la commande sera donc exécutée plus tard).



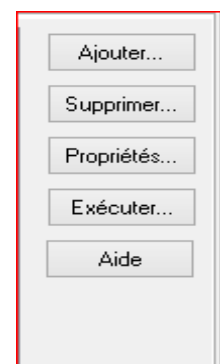
Cette page affiche les scripts rattachés à la station. Il est possible d'ajouter, de supprimer ou d'éditer un script. Il est possible aussi d'exécuter sans délai un script.

La liste est composée de plusieurs colonnes :

- **Nom du script :** Affiche le nom du script.
- **Type :** Si le type est global, le script est utilisable avec toutes les stations. Si le type est Unique, le script peut être utilisé uniquement par cette station.
- **Détail des commandes :** Liste le détail des commandes inclus dans le script.

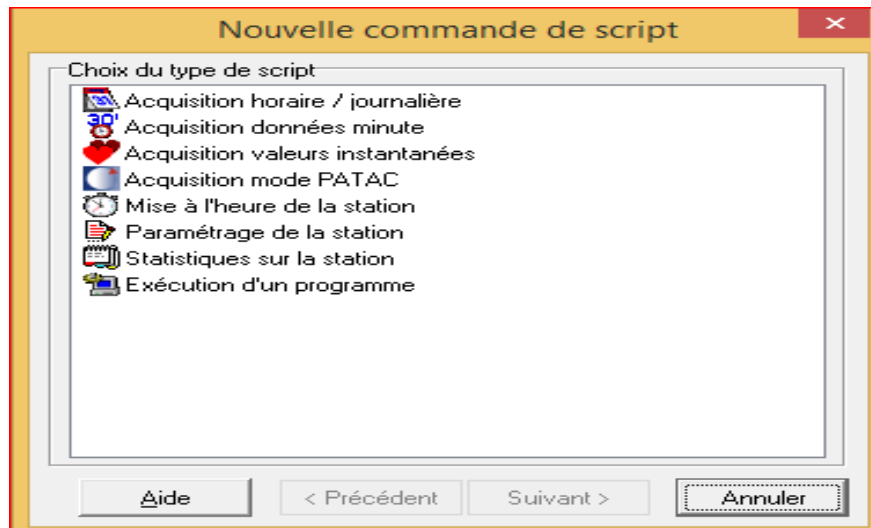
Des actions qu'on peut appliquer sur les scripts est générer par ses icônes :

- **Ajouter:** permet de créer un nouveau script avec des déférentes propriétés.
- **Supprimer:** permet de supprimer le script sélectionné.
- **Propriétés:** permet d'éditer les propriétés du script sélectionné.
- **Exécuter:** permet de lancer le script le plus rapidement possible.
- **Aide:** permet de faire une démonstration sur les fonctionnalités



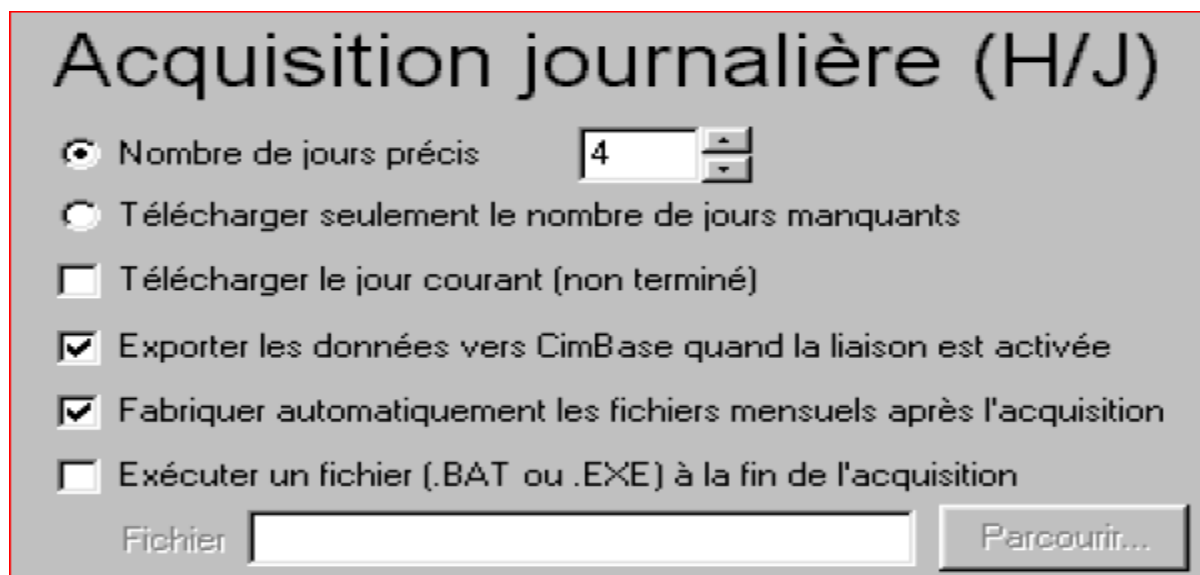
2.2. Les commandes de scripts :

Les scripts sont composés de plusieurs commandes: Acquisition Horaire / Journalières, Acquisition données minute, Mise à l'heure de la station, Acquisition valeurs instantanées, Paramétrage et statistiques de la station et Exécution d'un programme.



Acquisition Horaire / Journalière :

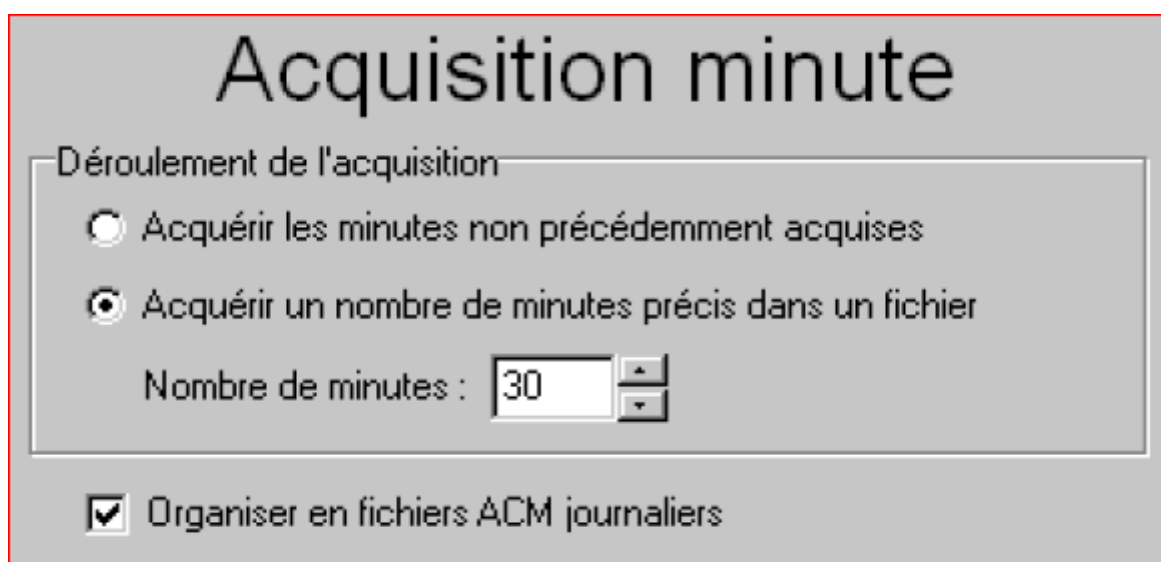
Ce type d'acquisition est le plus courant pour une station standard. Un fichier d'acquisition sera produit à la fin de chaque acquisition de ce type. Ces fichiers pourront être ensuite réorganisés en fichiers mensuels.



- **Nombre de jours** : il faut indiquer le nombre de jours à télécharger pendant le transfert. Il est aussi possible de télécharger seulement les jours manquant.
- **Télécharger le jour courant** : Indique si il faut charger ou pas le jour en court qui n'est pas complet.

- **Exporter les données vers CimBase** : Il est possible d'envoyer les données dans CimBase automatiquement à la fin de l'acquisition. Pour que l'export se fasse, il faut que la connexion soit correcte.
- **Fabriquer automatiquement les fichiers mensuels** : Cocher pour fabriquer les fichiers mensuels à la fin de l'acquisition.
- **Exécuter un fichier** : Il est possible d'enchaîner un traitement sur le fichier d'acquisition en exécutant un fichier. L'exécutable sera lancé avec comme argument sur sa ligne de commande le nom du fichier brut d'acquisition.

Acquisition données minute :



Acquisition minute

Déroulement de l'acquisition

Acquérir les minutes non précédemment acquises

Acquérir un nombre de minutes précis dans un fichier

Nombre de minutes :

Organiser en fichiers ACM journaliers

Le déroulement de type d'acquisition minute se fait par :

- **Acquérir les minutes non précédemment acquises** : Le logiciel tient des statistiques sur les précédentes acquisitions et est capable de s'arrêter quand il a déjà transféré les minutes dans des acquisitions précédentes.
- **Acquérir un nombre de minutes précis dans un fichier** : Permet de préciser un nombre de minutes à récupérer pendant l'acquisition.
- **Organiser en fichiers ACM journaliers** : Indique s'il faut automatiquement produire un fichier par jour (fusion automatique) ou si un fichier doit être créé par acquisition.

Mise à l'heure de la station :

La mise à l'heure peut être manuelle ou automatique. En cas de mise à l'heure automatique, il

Est possible de préciser quelques paramètres :

Mise à l'heure

Manuelle (Dialogue interactif)

Automatique (Heure du PC)

Paramètres

Prendre l'heure GMT (Décalage de l'heure du PC)

Interdire la mise à l'heure brute (Pas de perte de données)

Interdire la mise à l'heure douce (Perte de données possible)

Faire une mise à l'heure précise (env. 40 sec.)

- **Prendre l'heure GMT** : cette fonctionnalité est faisable, mais pas conseillé d'envoyer l'heure GMT du PC à la station au lieu de l'heure légale du PC.
- **Interdire la mise à l'heure brute**,
- **Interdire la mise à l'heure douce** : La mise à l'heure peut se faire deux de façons, soit Brute en écriture directe de l'heure, la station repart sur un nouveau jour, soit douce en écriture successive de l'heure par palier d'une minute, ceci ne perturbe pas les données de la station, mais accélère le temps.
- **Faire une mise à l'heure précise** : Il est possible de synchroniser précisément l'heure de la station avec celle du PC (précision une seconde) mais cette opération peut prendre jusqu'à 40 secondes.

Acquisition des valeurs instantanées :

Il est possible de régler les paramètres suivants lors d'une acquisition des valeurs instantanées:

- **Sauvegarde des valeurs dans un fichier texte** : Les données peuvent être sauvegardées dans un simple fichier texte pour une éventuelle réutilisation. Indiquer le chemin complet du nom du fichier. En tenons compte qu'à chaque nouvelle acquisition, le fichier sera écrasé.

Valeurs instantannées

Sauvegarde des valeurs dans un fichier texte

Nom du fichier

Limiter le nombre d'acquisitions à acquisitions

Fréquence d'acquisition

Fréquence maximale

Réduire à acq. / minute

Datation des mesures

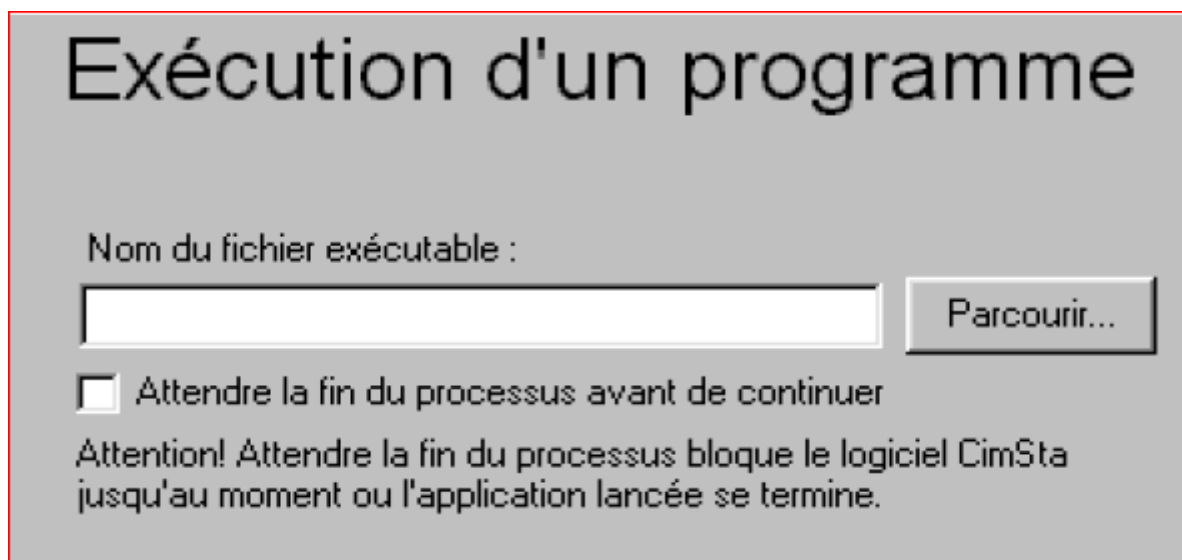
Heure de la station

Heure du PC

- **Limitation du nombre d'acquisition** : Il est possible d'arrêter de récupérer les valeurs instantannées après un certain nombre d'acquisitions à préciser.
- **Limitation de la fréquence d'acquisition** : Permet de réduire la fréquence d'acquisition (en nombre d'acquisitions par minute) à une valeur donnée. La fréquence maximale dépend de la station (environ une acquisition par seconde)
- **Datation des données** : La datation des données peut être faite au choix avec l'heure de la station ou avec l'heure du PC.

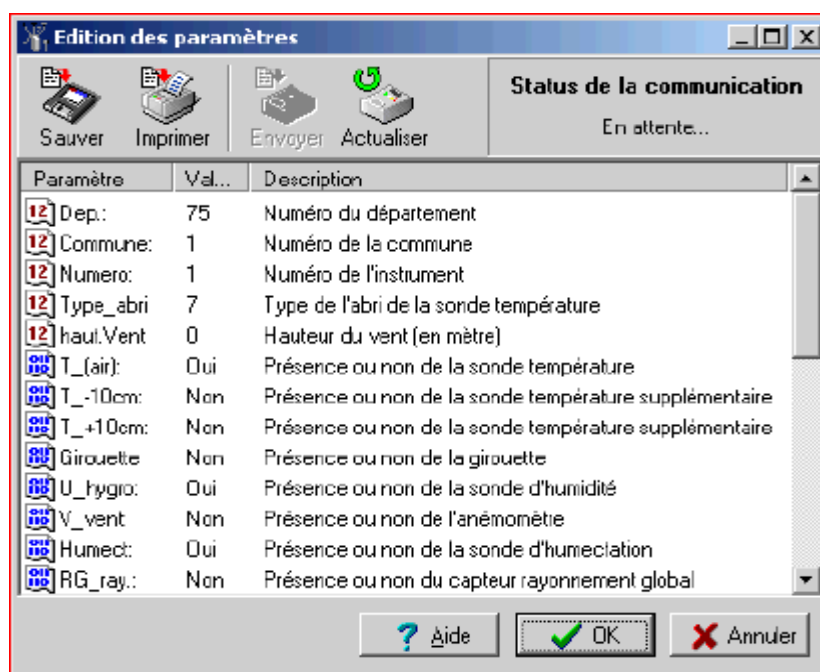
Exécution d'un programme :

Pour exécuter un programme à un moment donné, grâce au appels des scripts en indiquant le nom complet du fichier à exécuté en utilisant le bouton *parcourir* pour le sélectionner dans le poste de travail. Si en cochant *attendre la fin du processus*, cela permet de bloquer CimSta tant que le programme n'a pas rendu la main.



Paramétrage de la station :

Dans chaque station, il y a une zone de paramétrage qui lui est propre. Elle contient par l'identification de la station, des informations sur la présence des capteurs, l'étalonnage de la sonde d'humidité etc. Cette zone est inclus dans tous les fichiers de données (.ACQ et .ACM).



Cet écran permet de visualiser et éventuellement d'éditer le paramétrage de la station. En effet cette opération peut influencer sur les données, pour cela cette opération doit être faite avant le début d'acquisition de données, pour ne pas avoir des pertes de données.

Pour les icônes Envoyer et Actualiser ne sont disponibles pendant une communication avec la station.

Les icones en haut de l'écran serrent à déférentes application sur la station:



Enregistrer dans un fichier texte le paramétrage de la station.



Imprime le paramétrage de la station.

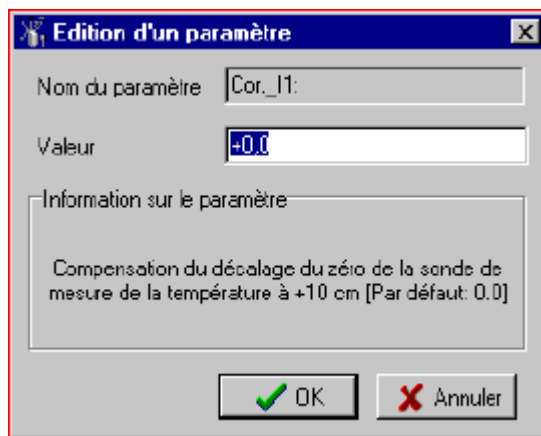


Envois le nouveau paramétrage à la station.



Recharge le paramétrage de la station.

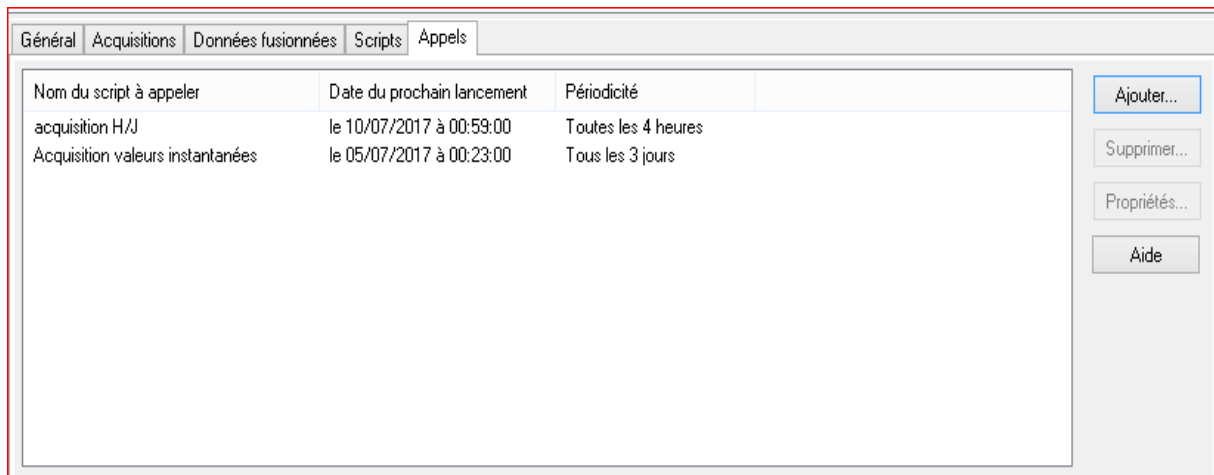
L'envoi des nouveaux paramètres à la station ou faire de l'étalonnage d'un capteur, nous avons besoin d'éditer un paramètre. En double clique sur notre choix du paramètre à changer, l'écran affiche une fenêtre d'*édition du paramètre*, afin d'introduire les nouvelles valeurs.



2.3. Création et exécution des appels :

Chaque script est une suite de commandes qui provoquent des actions sur la station par exemple la mise à l'heure, paramétrage, acquisitions...etc. Il est possible de planifier

l'exécution d'un script avec un appel. Pour cela nous avons crée des appels afin d'exécuter automatiquement les scripts créés.



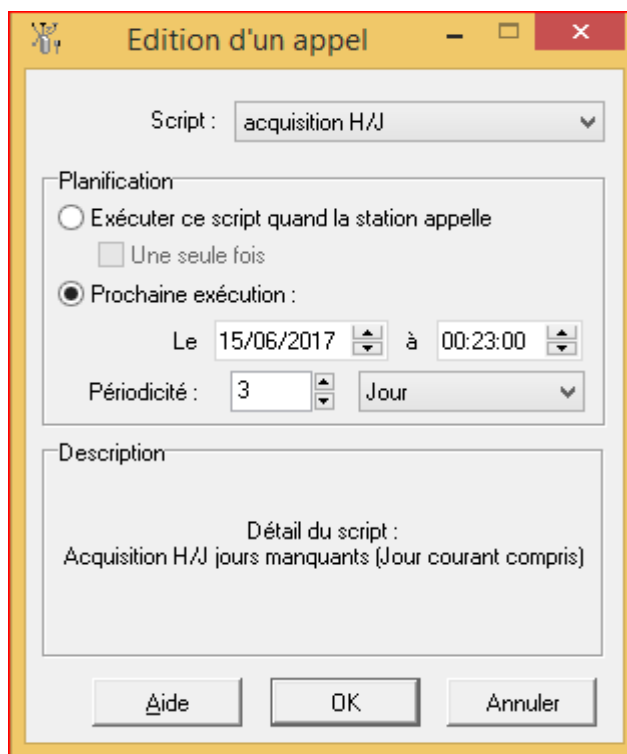
Cette page affiche les appels programmés à la station. Il est possible de planifier, de supprimer ou d'éditer un appel.

La liste est composée de plusieurs colonnes :

- **Nom du script** : Le nom du script qui va être appelé lors du prochain lancement.
- **Date du prochain lancement** : Donne la date et l'heure du prochain lancement programmé
- **Périodicité** : Décrit la période d'appel au script.
- **Ajouter**: permet de planifier un nouvel appel. Pour plus de détails, voir l'édition d'un appel.
- **Supprimer**: permet de supprimer la planification de l'appel au script sélectionné.
- **Propriétés**: permet d'éditer les propriétés de l'appel sélectionné. Un double clic sur l'appel.

Edition d'un appel

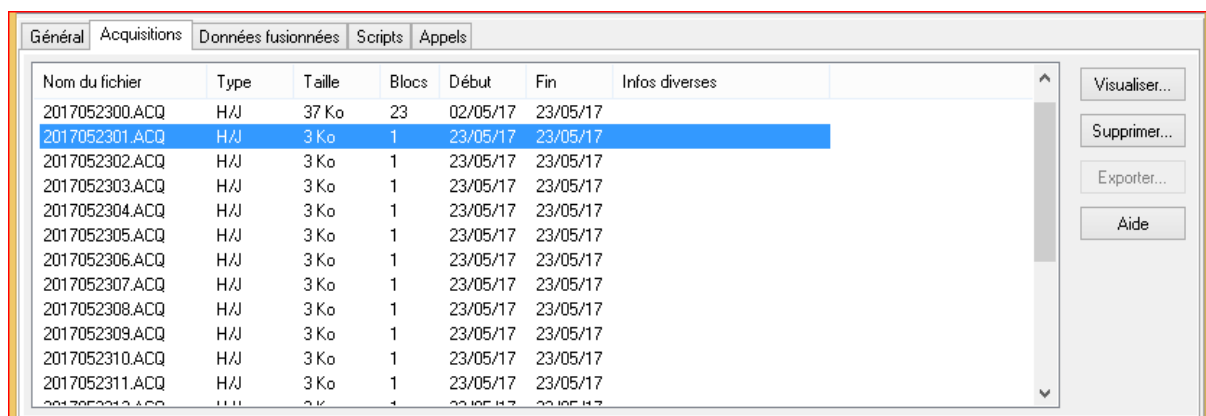
En cliquant sur ajouter dans la page qui affiche les appels afin d'apparaître cet écran qui nous permet d'ajouter ou de modifier un appel à un script.



Il faut choisir le script à exécuter en haut de l'écran et planifier son prochaine exécution. La périodicité de l'exécution de cet appel, peut aller de un appel par minute à un appel tous les 100 jours, cela au choix de l'utilisateur. La partie de description donne le détail du script lors de l'exécution de l'appel.

3. Visualisation des données :

Toutes les acquisitions vont apparaître lors de l'importation de données sur cette page, qui nous permet de visualiser les fichiers d'acquisition de la station active.



Cette liste est composée des fichiers .ACQ pour les données d'Acquisition Horaire/ Journalière ainsi des fichiers .ACM pour les données d'Acquisition Minute, contenu dans le

répertoire de la station. Elle nous permet aussi de voir tout les informations sur les donnée d'acquisition.

La liste est composée de plusieurs colonnes qui définissent les informations complets des fichiers d'acquisition :

- **Nom du fichier** : Le nom exact du fichier dans le répertoire de la station
- **Type** : Type de l'acquisition (H/J pour Acquisition Horaire/Journalière, et Min pour Acquisition minute).
- **Taille** : La taille du fichier sur le disque en kilo-octets.
- **Blocs** : Le nombre de blocs contenus dans les fichiers d'acquisition. Pour une acquisition horaire/journalière, un bloc égale à un jour. Pour une acquisition minute, un bloc égal à une minute.
- **Début** : Date du début des données.
- **Fin** : Date de fin des données.
- **Infos diverses** : Informations diverses sur le fichier. il permet de vérifier si un ou plusieurs fichiers sont trouvables ou non, ainsi les répertoires de configuration sont corrects.
- **Visualiser** : permet de voir le fichier d'acquisition sous forme de tableau ou de graphiques.
- **Supprimer** : permet de supprimer un ou plusieurs fichiers d'acquisition. Les acquisitions sont effaçables définitivement du disque dur.
- **Exporter** : Un simple clic et les fichiers sélectionnés seront automatiquement exportés dans la base de données CimBase.

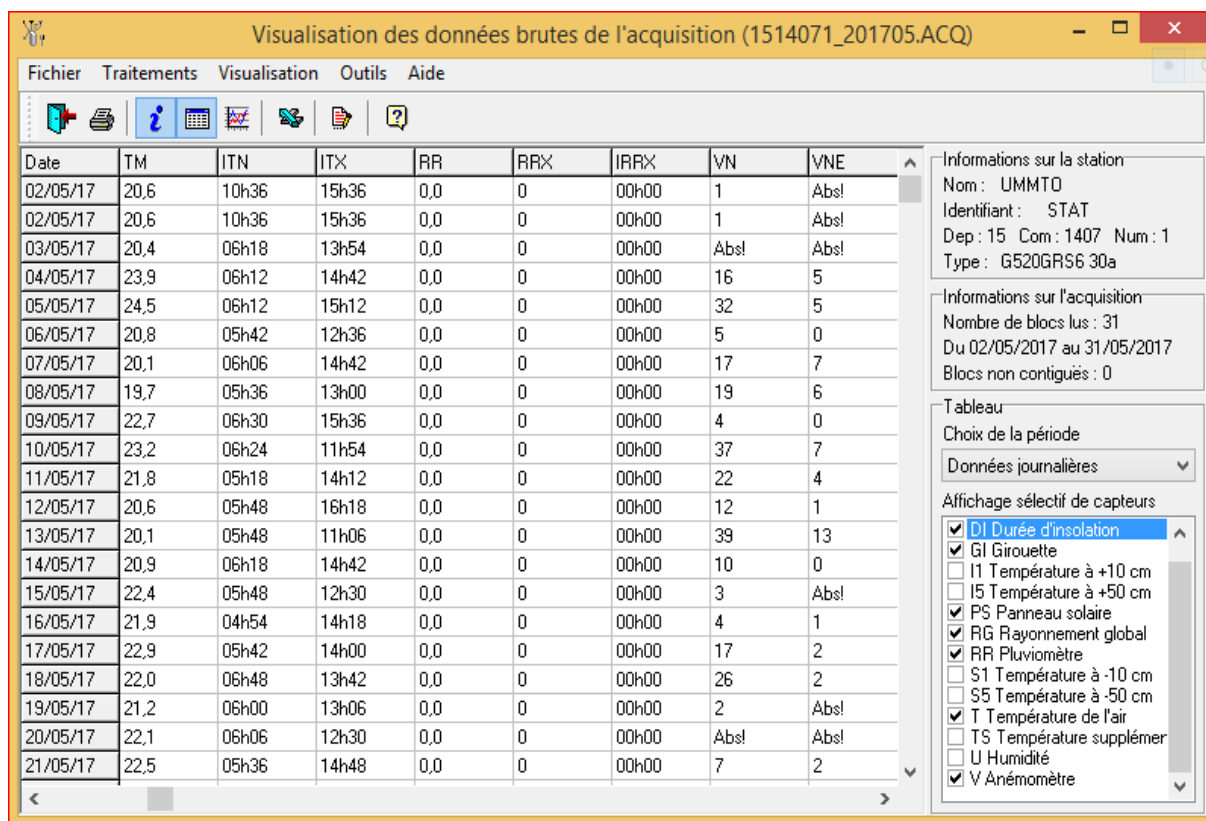
La visualisation peut se faire en deux choix :

- Sous forme de tableau
- Sous forme de graphiques

3.1. Visualisation des données sous forme de tableau :


L'affichage des données sous forme de tableau nous permet de voir précisément les valeurs de Chaque donnée incluse dans le fichier d'acquisition.

En cliquant sur *visualiser* une fenêtre sur l'écran affiche tout les données sélectionnés avec leurs valeurs mesurés dans un tableau.



Afin de choisir la période à affichée et les capteurs que nous avons sur notre station. En utilisant le tableau d'informations sur le côté droit, pour spécifier les données à affichées dans le tableau.

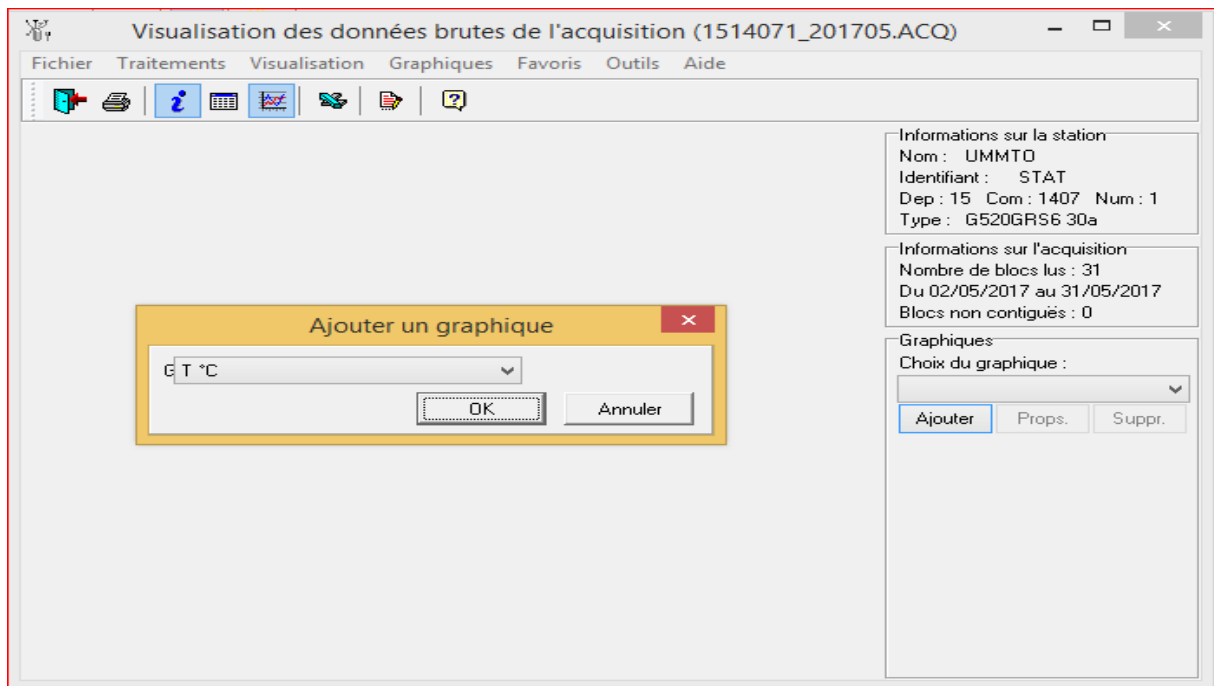
Exportation de données vers un tableur Excel :

Il est possible d'exporter directement le tableau affiché vers un tableur Excel par exemple et choisir l'emplacement du tableur. Pour cela, on clique sur l'icône  ou en choisissant dans le menu, l'édition des données avec le tableur.

3.2. Visualisation graphique des données :

L'affichage des données sous forme de graphique permet de voir la tendance des données sur Une période. Elle se fait à l'aide d'une icône que nous devons cliquer ou alors en suivant ce chemin **Menu : Visualisation->Graphique.**

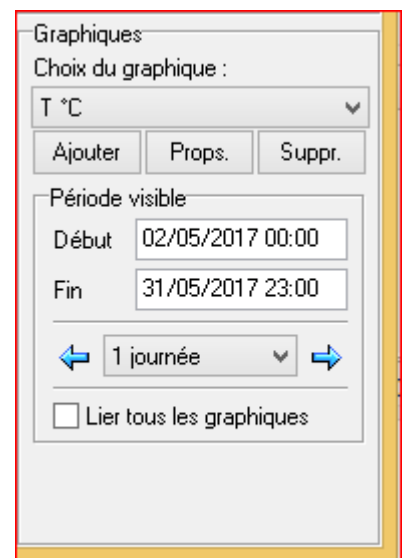
Afind'afficher la fenêtre de visualisation graphique.



On peut afficher un nombre illimité de graphiques sur une même page. Afin de l'édition de ces graphes en cliquant sur *ajouter* pour sélectionner notre choix du graphe.

Pour le contrôler des graphiques, en utilisant le dialogue suivant :

- **Ajouter** : Ajoute un graphique sur la page. Le programme
- Propose, un certain nombre graphiques de base.
- **Props** : Propriétés du graphique sélectionné.
- **Suppr**: Supprimer le graphique sélectionné. Le graphique sélectionné est affiché dans la liste au-dessus (dans l'exemple: T °C).
- **Période visible** : Il est possible de la modifier en indiquant directement les bornes de début et de fin du graphique. Avec
- les flèches bleues, il est possible de décaler le graphique d'une période choisie (de 1 minute à 7 jours).

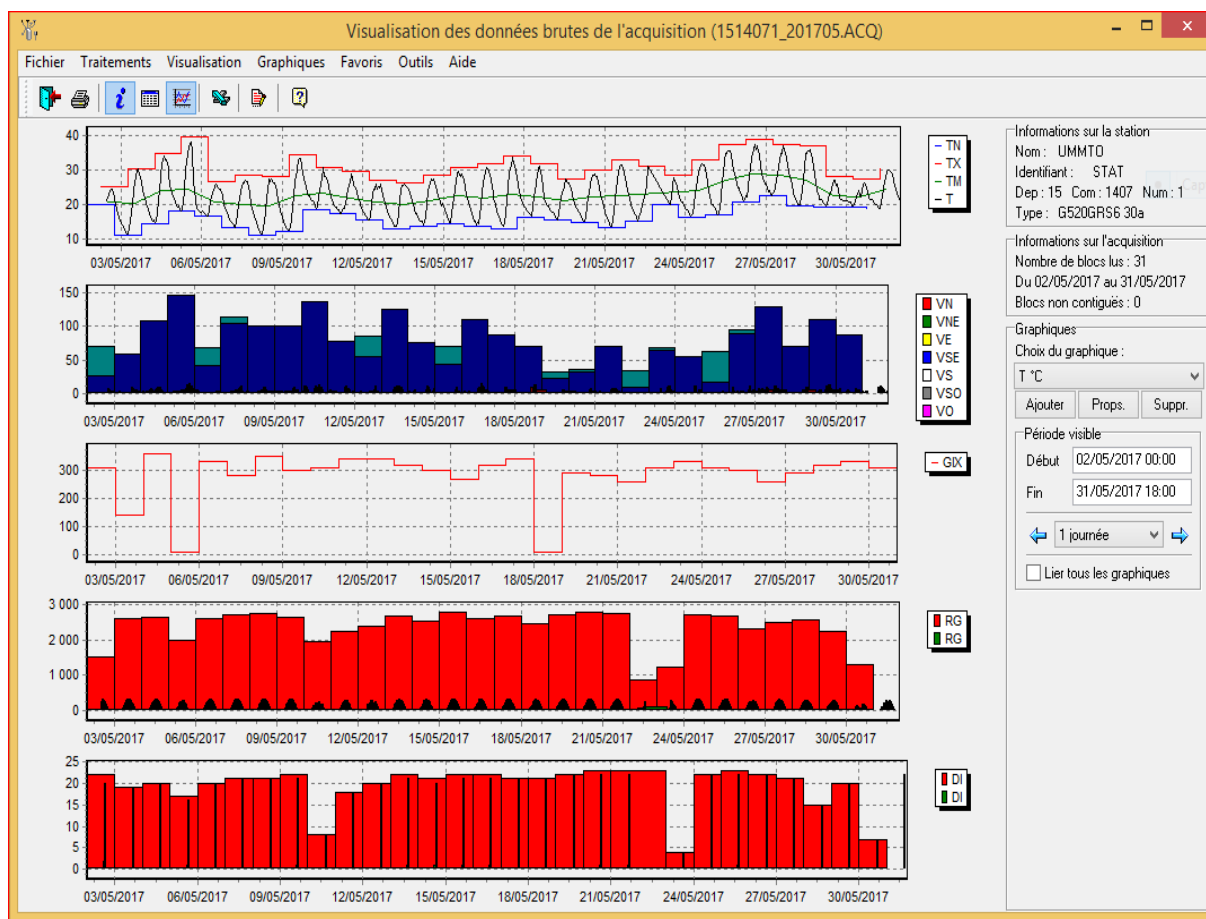


En cochant l'option **Lier tous les graphiques**, les modifications des bornes d'un graphique entraîne les mêmes modifications sur les autres graphiques.

Il est aussi possible de copier le graphique sélectionné dans le presse papier en utilisant l'icône *Graphiques* dans le menu puis en appuyant sur *Copier dans le presse papier*, afin de le

coller dans d'autres applications comme Word ou Excel. Ainsi l'icône *Organisation des graphiques* qui nous permet d'organiser l'affichage des graphiques.

Voici un exemple de graphique qu'on a obtenue sur notre station, a partir des données enregistrer sur la station météorologique du laboratoire LAMPA, dans une période d'environ deux mois.



4. Discussion :

Dans ce chapitre nous avons présenté les différentes commandes de scripts sur le logiciel d'acquisition CimSta afin de visualiser les données météorologiques qui sont enregistré par notre station, ainsi la planification des appels qui s'exécutent automatiquement. Puis nous avons tracé les graphes pour décrire l'évolution des paramètres météorologiques mesurés.

Conclusion

Conclusion

La mesure des variables atmosphériques se fait par différents moyens pour récolter le maximum de données météorologiques afin d'avoir des prévisions fiables à l'échelle locale ou planétaire, parmi ces moyens on trouve les stations météorologiques qui sont très utilisées en raison de leur simplicité et de la diversité de paramètres météorologiques mesurés, pour cela elles sont utilisées dans plusieurs domaines comme la sécurité aéroportuaire et l'agriculture.

Premièrement nous avons défini la météorologie en générale et les paramètres essentiels qui influencent sur l'atmosphère puis nous avons présenté la station météorologique de type ENERCO 520IG installée sur le toit de notre faculté qui est composée de trois éléments importants qui sont l'unité d'acquisition, les capteurs et le logiciel fournis avec.

Afin d'exploiter la station automatique nous avons expliqué comment installer la station en donnant les normes qu'il faut suivre lors du positionnement des capteurs utilisés et les étapes d'implantation de la station puis nous avons configuré la station à partir du PC installé au laboratoire Lampa en utilisant le logiciel Cimsta.

Enfin nous avons écrit des scripts pour récolter et visualiser les données enregistrées par la station sous forme de tableau ou des graphes montrant la variation des mesures au fil du temps.

Bibliographie

Bibliographie

- https://www.notre-planete.info/terre/climatologie_meteo/nuages.php
- <http://www.meteofrance.fr/prevoir-le-temps/phenomenes-meteo/les-nuages#>
- <http://leguidemeteo.com/les-6-instruments-de-mesure-meteo-indispensables/>
- <http://www.meteofrance.fr/prevoir-le-temps/observer-le-temps/moyens>
- <http://www.meteofrance.fr/prevoir-le-temps/la-prevision-du-temps/les-modeles-de-prevision-de-meteo-france>
- <http://leguidemeteo.com/les-6-instruments-de-mesure-meteo-indispensables/>
- <http://www.meteolafleche.com/cours.html>
- <http://www.cimel.fr/?family=capteurs>
- <http://www.cimel.fr/?acquisition-unit=unite-dacquisition>
- <http://www.cimel.fr/?weather-station=station-meteorologique-automatique>
- <http://support.cimel.fr/meteo/software.htm>
- http://www.kippzonen.fr/News/581/Principe-de-fonctionnement-d-un-pyranometre-a-thermopile#.WRt82_nhDIU

Manuel Utilisateur CimSta acquisition de données et traitements pour station CIMEL Version 1.18

La météo de A à Z Auteur Eric Diot Éditeur Stock, 2006

Classification d'un site N° 35B Michel Leroy Mise à jour Gaëtan Lèches Novembre 2014

OMM n° 8 : Guide des instruments et méthodes d'observation, édition 2010

SETIM/QMR, Règles de dégagement des capteurs, note technique du SETIM n° 31