

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI, TIZI-OUZOU



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

Mémoire de fin d'études
Présenté en vue de l'obtention
Du Diplôme d'Ingénieur d'Etat en Electronique

Option : Contrôle

Thème:

**Installation et mise au point d'une station
météorologique automatique de type
ENERCO 407**

PROMOTEUR :

Mr : Mourad LAGHROUCHE

CO-PROMOTEUR :

Mr : Nourdine CHIKHI

Etudié et réalisé par:

Mr: Aghiles BOUADOU

Mr: Hafidh BOUNAR

Année universitaire 2010/2011

Dédicace :

Je dédie e modeste manuscrit à mes parents, mes frères, ma sœur, mes tantes, ma grand-mère, ma familles, dhalia, Mr M.Laghrouche, Mr N.Chikhi, a tout mes amis et amies, a tout ceux qui ont contribué de prés ou de loin a la réalisation de ce travail.

AGHILES BOUADOU

Dédicace :

Je dédie ce modeste manuscrit à mes parents, mes frères, messœurs, Mr M.Laghrouche, Mr N.Chikhi, Mr A. BOUZID a tout mes amis, à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin a la réalisation de ce travail.

Hafidh BOUNAR

SOMMAIRE

CHAPITRE I : GENERALITES SUR LA METEOROLOGIE

I.1 Introduction	1
I.2 Les variables météorologiques	2
I.2.1 La température	2
I.2.2 L'humidité	2
I.2.3 La température de point de rosée	3
I.2.4 Le rayonnement solaire	3
I.2.5 La pression atmosphérique.....	4
I.2.6 Le vent.....	5
I.2.7 Les précipitations.....	5
I.3 Les prévisions météorologiques	6
I.4 L'abri météorologique	6
I.5 Observation météorologique en surface	7
I.6 Stations de mesure en surface des paramètres météorologiques	8
I.6.1 Organisation d'une station de mesure	8
I.6.2 Installation d'une station d'observation	9
I.7 Les stations de mesure classiques	9
I.7.1 Le thermomètre	9
I.7.2 Les capteurs d'humidité.....	10
I.7.3 Les capteurs de pression atmosphérique	11
I.7.4 Vitesse et direction du vent	12
I.7.5 L'insolation	14
I.7.6 Le pluviomètre	14
I.8 Conclusion	14

CHAPITRE II : STATION D'OBSERVATION AUTOMATIQUE ENERCO

II.1 Introduction	15
II.2 station d'observation ENERCO 407	15
II.3 les capteurs utilisés	17
II.3.1 capteurs de température	17
II. 3.2 Capteur d'humidité.....	18
II.3.3 Les anémomètres	20
II.3.4 girouette.....	20
II.3.5 Le capteur pluviomètre	21
II.3.6 les pyranomètres.....	22
II.3.7 pyrheliomètre.....	23
II.4 raccordement capteurs sur bornier	26
II.5 Caractéristiques des unités d'acquisition	27
II.6 Résultats stockes	27
II.7 Conclusion.....	28

Chapitre III : INSALLATION DE LA STATION

III.1Introduction.....	29
III.2 installation du matériel	29
III.2.1 fixation des supports	29
III.2.2 Mise en place des capteurs	30
III.2.3 mise en place de la station ENERCO	33
III.2.4 installation de la monture équatoriale.....	33
III.3 acquisition de données sur le bus terrain LONWorks CIMEL	39
III.3.1 présentation de logiciel CimLON.....	39
III.3.2 principe d'acquisition	40
III.3.3 Installation matérielle	41

III.3.4 Installation logicielle	43
III.3.5 Liaison avec la base de données	49
III.4 visualisation des données.....	52
III.4.1 Vue générale	53
III.4.2 Image Site	53
III.4.3 Ajout, suppression et modification d'un groupe de mesures	54
III.5 Conclusion.....	56

CHAPITRE IV : MAINTENANCE ET MISE AU POINT DE LA STATION

IV.1 Introduction	57
IV.2 Maintenance du boîtier et remplacement du dessiccant	57
IV.3 Maintenance boîtier et changement de version du programme	58
IV.3.1 consultation de la version en cours.....	59
IV.3.2 vérification de la tension de batterie	59
IV.3.3 Echange du programme	59
IV.3.4 vérification et réglage de la chaîne analogique	62
IV.4 Réglage	65
IV.5 les accès protégés	68
IV.5.1 Accès au mode expert - niveau 2	69
IV.5.2 Introduction des codes d'accès aux fonctions protégées	72

CHAPITRE V : EXPLOITATION ET ARCHIVAGE DES DONNEES

V.1 Introduction	76
V.2 Exportations des données.....	76
V.2.1 Exportation texte (ASCII)	77
V.2.2 Exportation vers un tableur	77
V.3 Organisation et classification des données	79
V.3.1 Tableau des données minutes	79

V.3.2 Tableau des données horaires	80
V.3.3 Tableau des données journalières	81
V.4 Exploitation graphique	82
V.5 Archivage des données sur site web	84

Introduction générale

Introduction générale :

Les anciens Grecs ,400 ans environs avant J-C, étaient fascinés par la météo .le plus grand d'entre eux, Aristote a écrit un livre célèbre « les météorologiques » .Archimède de son coté énonce son fameux principe, capitale en météorologie, pendant qu'Hippocrate, le père de la médecine, s'intéresse aux rapports entre les conditions météo d'une ville et l'état de santé de ses habitants. Les marins et les paysans suivaient de près les variations du vent, des nuages et le comportement des animaux. Avec l'apparition des appareils de mesure météorologique, l'homme put enfin mesurer la température, avec le thermomètre de Galilée en 1607, la pression atmosphérique avec le tube de Torricelli en 1643 et la vitesse du vent avec l'anémomètre de Hooke en 1664.en 1847, J.Henry mit au point le premier système d'observation météorologique aux USA.

Actuellement, la question du changement climatique est devenue une préoccupation très importante pour l'humanité. Ainsi divers débats scientifiques ont été organisés sur les interactions entre la biosphère et l'atmosphère. Les changements de l'occupation du sol tels que la déforestation et l'urbanisation et les conduites culturelles telles que l'irrigation sont autant des facteurs d'origine anthropiques engendrant des évolutions du climat à l'échelle locale et régionale. A l'échelle globale, le problème de l'évolution du climat est beaucoup plus complexe à analyser et à comprendre du fait principalement des rétroactions des émanations des puits de pétrole et des gazes à effet de serre.

Les prévisions météorologiques reposent sur la collecte et l'étude des phénomènes atmosphériques (température, précipitation, vent, radiation solaire,...). Ces mesures sont de deux natures :

- Mesures ponctuelles (au sol, en altitude par ballon-sonde)
- Mesures massiques (satellites, radars)

Toutes les stations météorologiques utilisent les mêmes standards pour mettre en œuvre les mesures. Les résultats des observations sont consignés dans des rapports réunis et analysés par l'Organisation Météorologique Mondiale. C'est alors à elle que les organismes nationaux s'adressent pour obtenir les informations nécessaires à l'établissement de leurs propres bulletins.

Introduction générale

Notre travail est l'installation d'une station automatique d'observation au sol, dans le but de fournir le maximum d'informations sur l'évolution des paramètres météorologiques et de faciliter le travail des observateurs au niveau de la station météorologiques de Tizi-Ouzou.

Dans un premier temps, un chapitre sera consacré aux mesures effectuées en météo, les prévisions météorologiques, et les instruments utilisés dans des stations de mesure classiques, puis l'étude de la station automatique ENERCO, présentation des différents capteurs utilisés et le type d'informations collectées.

Dans les trois chapitres qui restent, nous allons exposer notre travail effectué pour l'installation, la mise en marche de la station et les différentes applications.

La partie annexe comprend les différents paramètres mesurés et calculés par la station et on finira par une conclusion qui se rapporte aux plusieurs améliorations possibles de la station.

CHAPITRE I : GENERALITES SUR LA METEOROLOGIE

I.1 Introduction :

Pour effectuer des prévisions météo, il faut résoudre des équations ayant comme inconnues les variables météorologiques, il faut donc dans un premier temps connaître les valeurs de ces inconnues pour un moment donné. Pour cela, on utilise les données généralement fournies par les stations de mesure météo situées à différentes altitudes.

I.2 Les variables météorologiques :

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

I.2.1 La température :

C'est l'élément météorologique le plus important. Sa distribution dans les sens horizontal et vertical dépend des divers changements atmosphériques. En général, la température varie avec la hauteur. Cette variation est irrégulière jusqu'à 800m c'est à dire dans la zone influencée par le relief, puis dans la troposphère, on observe une décroissance de 0.98°C tous les 100m. Cette variation est due à quatre facteurs essentiels :

- la compression et la détente adiabatique.
- la libération ou l'absorption de la chaleur par condensation ou par vaporisation.
- l'effet de serre et la pollution atmosphérique.
- les processus radiatifs.

Au niveau du sol, la répartition de la température de l'air dépend de trois séries d'effets combinés :

- les variations diverses et saisonnières du rayonnement solaire.
- le climat proprement dit régnant dans une région donnée.
- les processus d'évaporation et de condensation.

I.2.2 L'humidité :

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

En générale, quand on parle de mesure d'humidité, on fait allusion à l'humidité relative exprimée en %, l'humidité relative de l'air correspond au rapport de la pression partielle de vapeur d'eau contenue dans l'air sur la pression de vapeur saturante à la même température et pression. Ce rapport changera si on change la température ou la pression, ce qui rend sa mesure complexe.

L'humidité relative est donc une mesure de rapport entre le contenu en vapeur d'eau de l'air et sa capacité maximale à en contenir dans ces conditions, elle est souvent appelée degré hygrométrique.

Elle suit une échelle de 0 à 100%, un air saturé en vapeur d'eau à une humidité de 100%, un air très sec à une humidité de 10 à 20%.

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

1.2.3 La température de point de rosée :

Elle correspond à la température à laquelle l'air humide doit être amené, à pression constante, pour qu'il se sature. La température du point de rosée est donc inférieure ou égale à celle de l'air.

Le pourcentage d'humidité relative, en tant que valeur, n'est pas un paramètre très utilisé en météorologie. Afin de caractériser l'humidité de l'air, les météorologistes emploient à la fois la température de l'air et la température du point de rosée. Ils utilisent ensuite des abaques regroupant les valeurs de la température et de pression pour déterminer l'état de saturation de l'atmosphère et connaître l'état de stabilité de l'air.

I.2.4 Le rayonnement solaire :

Le rayonnement solaire parvient au sol soit directement (rayonnement direct), soit après diffusion par la voûte céleste et les nuages (rayonnement diffus), le rayonnement global est la somme de ces deux rayonnements. Rappelons qu'il s'agit d'un éclairage énergétique et que celui-ci est exprimé soit en calories par cm² et par minute, soit en Joules par cm² par minute, soit encore en W/cm².

La relation liant ces deux composantes de rayonnement est la suivante :

$$R_g = I \cdot \sin h + D$$

Avec :

R_g : rayonnement globale

h : hauteur du soleil exprime en degrés

$I \sin h$: la composante verticale du rayonnement direct

D : rayonnement diffus

D'autres grandeurs caractérisent le rayonnement solaire, ce sont :

-L'albédo ou le rapport du rayonnement incident et du rayonnement réfléchi.

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

I.2.5 La pression atmosphérique :

La pression atmosphérique correspond au poids exercé par une colonne d'air sur une surface donnée. Elle s'exprime en pascal, en millibars ou en mm de mercure. La répartition de la pression atmosphérique au niveau de la surface (anticyclone et dépressions) détermine la situation météorologique qui règne dans chaque région du globe. Les prévisions du temps sont basées principalement sur le changement des pressions atmosphériques dans le temps et dans l'espace. En général, une baisse de pression est signe d'un temps gris ou de pluie alors qu'une remontée de celle-ci annonce le beau temps.

I.2.6 Le vent :

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

irrégulières d'amplitudes et de fréquences différentes. La structure du vent est proche de celle de tous les écoulements fortement cisailés, dans lesquels on observe :

- de gros tourbillons anisotropes liés à l'histoire de l'écoulement et qui dépendent des caractéristiques du site (rugosité, topographie),
- des tourbillons énergétiques de plus petites tailles, qui tirent leur énergie de la désagrégation des gros tourbillons par les forces de cisaillement,
- des petits tourbillons qui transforment l'énergie par dissipation visqueuse,

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

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

Dans la pratique elle se mesure, sur des périodes de temps qui varient entre 10 minutes et une heure (pour que le résultat ne soit sensible ni aux fluctuations lentes ni aux variations rapides du vent).

La vitesse fluctuante est la partie fluctuante de la vitesse du vent. Appelée vitesse de rafale, c'est une quantité aléatoire qui représente les fluctuations turbulentes de la vitesse autour de sa moyenne. Ces fluctuations sont décrites statistiquement (écarts types, densités spectrales).

I.2.7 Les précipitations :

Les précipitations sont les eaux qui tombe sur la surface de la terre, tant sous forme liquide (bruine, pluie, averse) que sous forme solide (neige, grésil, grêle) ou déposée (rosée, givre).

Quelle que soit la forme de la précipitation, on mesure la quantité d'eau tombée durant un certain laps de temps.

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

I.3 Les prévisions météorologiques :

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

d'altitude) puisque c'est là que principaux échanges de chaleur, d'humidité et de particules se produisent.

I.4 L'abri météorologique :

Lors de la mesure de la température et de l'humidité, les capteurs doivent être protégés des rayonnements solaire et terrestre qui entraînent des variations de température. De plus, ils doivent être à l'abri des précipitations, engendrant des variations d'humidité, et de la pollution. L'abri a donc été inventé afin de répondre à ces besoins, mais pour cela, il doit remplir des conditions particulières.

Il doit être suffisamment ventilé pour que l'air se situant à l'intérieur de l'abri représente l'atmosphère environnante, dont on veut mesurer les caractéristiques. La ventilation est assurée par des persiennes, dont la forme protège les capteurs du rayonnement. Chaque abri est constitué d'une cheminée qui permet l'évacuation de l'air par le haut de l'abri, par mouvement de convection.

Il doit protéger au mieux les capteurs qui se trouvent à l'intérieur des rayonnements solaire (direct et réfléchi par le sol) et terrestre et ce, dans toutes les directions. Cela explique les formes des doubles persiennes et du plancher à claire-voie adopté pour les abris de types Stevenson (fig. 1.1).

L'abri miniature à coupelles (fig. 1.2) est également équipé d'un système de doubles parois protégeant les capteurs du rayonnement direct.

Pour limiter l'absorption de rayonnement solaire, l'abri météorologique est peint en blanc.

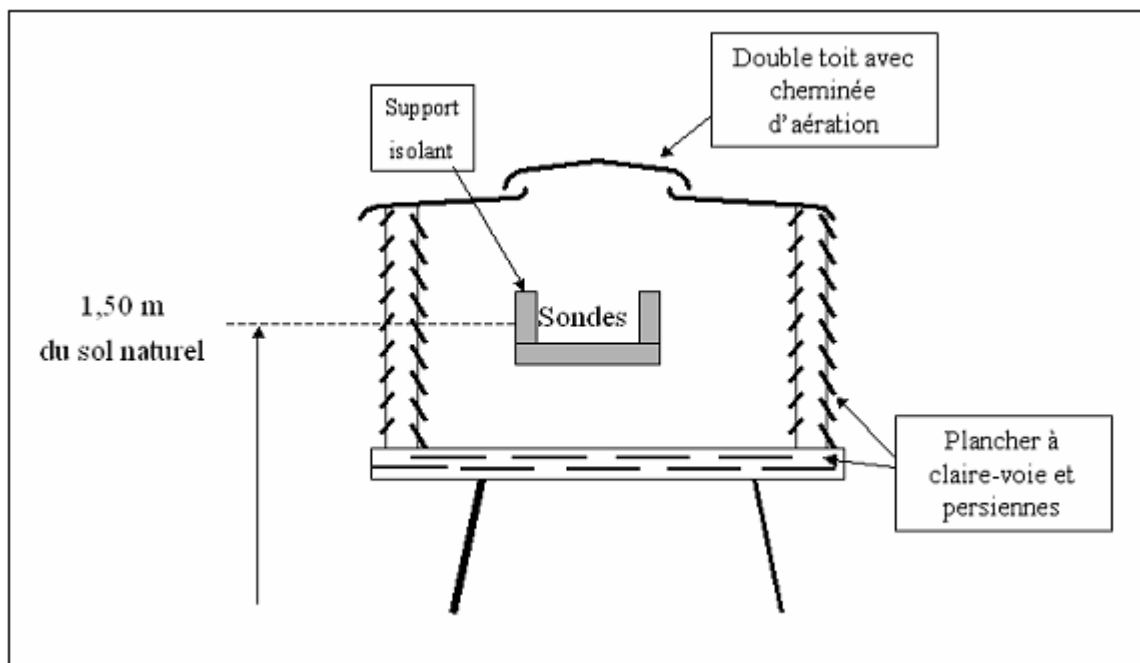


Fig.1.1 : coupe transversale d'un abri Stevenson

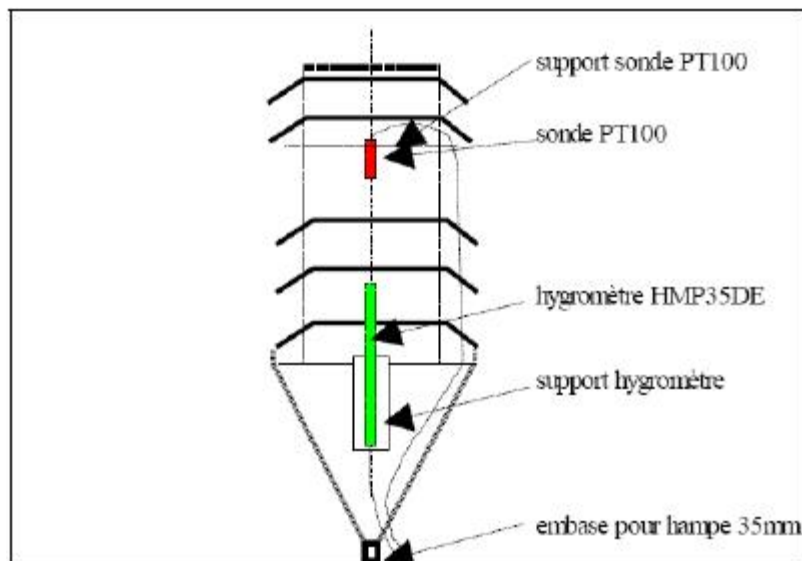


Fig.1.2 : positionnement des sondes de température et d'humidité dans l'abri miniature

I.5 Observation météorologique en surface :

Les phénomènes météorologiques, de par leur échelle, dépassent le cadre de toute frontière nationale, ce qui aboutit à la nécessité de traiter sur un plan international tous les problèmes d'ordre météorologique et dont l'observation en surface constitue un des aspects essentiels.

C'est ainsi qu'un réseau mondial d'observation a été organisé et complété par l'Organisation Mondiale de la Météorologie (OMM). Ce réseau qui est à la base de tous les travaux météorologiques est constitué par l'ensemble de réseaux nationaux dont les principaux rôles sont :

- exécuter des observations simultanées sur toute l'étendue du territoire.
- concentrer ces observations auprès d'un service central.
- les utiliser avec celles des pays voisins pour l'élaboration de prévisions de temps.
- fournir des enseignements aux différents usagers.
- utiliser les observations pour la recherche et la climatologie.

Il est évident que, l'observation étant à la base de toute science, la mesure qui la quantifie en est le complément et de sa qualité en dépendra la réussite des objectifs, c'est-à-dire le rôle fondamental de l'observateur et l'importance essentielle de sa contribution à la science météorologique.

I.6 Stations de mesure en surface des paramètres météorologiques :

Les stations d'observation sont des structures destinées à mesurer ou évoluer les éléments météorologiques en un endroit donné. Elles sont capables de satisfaire certains besoins en matière d'observation en surface.

Généralement les observations se font aux heures synoptiques principales. Les heures standards d'observation sont 00:00, 06:00, 12:00 et 18:00 en temps universel.

I.6.1 Organisation d'une station de mesure :

L'état météorologique est changeant dans le temps et dans l'espace. Une seule station météorologique ne peut pas être représentative de ce qui se passe dans une zone étendue, même par exemple de 100 km². L'installation d'un parc météorologique doit s'effectuer avec rigueur en respectant autant que possible les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Météorologie.

Cette installation relève d'une étude scientifique et tous les instruments que l'on y place, obéissent à des règles internationales de normalisation afin que les mesures effectuées en tous points du globe soient comparables entre elles et puissent être reportées sur les cartes de pointage et analysées sur le plan climatologique à l'échelle mondiale.

I.6.2 Installation d'une station d'observation :

L'installation d'un parc météorologique doit respecter certaines règles à savoir disposer d'un espace suffisant pour installer le matériel à l'écart des obstacles, utiliser du matériel agréé et effectuer les relevés à heure fixe. Pour pouvoir comparer les observations des différentes stations les instruments doivent être installés de la même façon. Ils ne doivent pas être à proximité immédiate d'arbres ou de bâtiments, de pentes escarpées, de falaises ou de cuvettes. Une station météorologique doit être installée dans une zone qui n'est pas susceptible de changer et ce, pour une période d'au moins 10 ans.

Ces stations peuvent être sous contrôle manuel (stations classiques) ou automatiques et transmettre ses données par ondes courtes.

I.7 Les stations de mesure classiques :

Ce type de station est géré par un personnel qualifié qui relève les variables météorologiques enregistrées par des capteurs classiques à chaque heure de la journée. Ceci représente sans doute la contrainte la plus sévère car une personne seule ne peut pas assurer la permanence des observations

météorologiques étant donné que celles-ci ne doivent pas s'interrompre à aucun moment ni durant la nuit ni durant les vacances. En effet, ces observations doivent avoir lieu toutes les heures, toutes les 6 heures et surtout à chaque fois que des perturbations se produisent (pluie, averse, orage, etc.). Les données mesurées sont alors portées dans un bulletin spécialisé et sont communiqué à l'office national de la météorologie située en générale dans la capitale de chaque pays. Les heures standard principales pour la transmission téléphonique des données de surface sont 0000, 0600, 1200 et 1800 T.U. Comme nous allons le voir dans les paragraphes suivants, divers instruments sont utilisés pour réaliser ces observations.

I.7.1 Le thermomètre :

Tous les appareils mesurant la température fonctionne sur un principe similaire. Un élément de référence possède des caractéristiques qui varient selon la température.

Le thermomètre à mercure (fig.1.3) est le principal instrument de mesure de la température de l'air utilise dans les stations météorologiques classiques, c'est un instrument très précis et capable de fournir des données permettant de surveiller tout changement minime des conditions climatologiques, ils sont habituellement places à 1.5m du sol car la cartouche d'air située entre le sol et 1m environ est fortement perturbée du point de vue thermique.

On utilise aussi des thermomètres à alcool par temps très froid lorsque le mercure peut geler (fig.1.4).

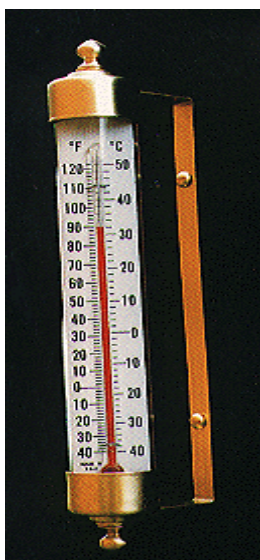


Fig.1.3: thermomètre à mercure



fig.1.4: thermomètre à alcool de 1589

I.7.2 Les capteurs d'humidité:

La mesure d'humidité peut se faire grâce à deux types d'instrument : l'hygromètre (fig.1.5) et le psychomètre (fig.1.6). L'hygromètre utilise la propriété d'un élément (cheveux, boyau, crin de cheval, ...) de s'allonger ou de se raccourcir lorsque l'humidité varie.

Le principe de psychomètre est le suivant : deux tubes permettant de mesurer l'humidité relative, un tube mesure la température de l'air, l'autre mesure la température du thermomètre mouillé parce que la sonde est trempée dans l'eau, plus les deux températures se rapprochent plus l'humidité relative est élevée.



Fig.1.5 : exemple d'hygromètre



fig.1.6 : psychomètre

I.7.3 Les capteurs de pression atmosphérique :

Le baromètre mesure la pression atmosphérique, il peut de façon secondaire servir d'altimètre pour déterminer de manière approximative l'altitude. Il existe différents types de baromètres. Le baromètre à mercure ou la pression atmosphérique est équilibrée par rapport au poids d'une colonne de mercure mesurant environ 75cm de longueur et débouchant à sa base sur une petite cuvette (fig.1.7). Un certain nombre de corrections sont ensuite appliquées à la valeur

observée pour terminer la valeur réelle de la pression atmosphérique. Les baromètres à gaz utilisent la variation de volume d'un gaz sous l'effet des variations de la pression.



Fig.1.7 : baromètre à mercure

I.7.4 Vitesse et direction du vent :

Pour mesurer la vitesse du vent on se sert d'un anémomètre. Cet instrument se compose de trois coupelles hémisphériques disposées à l'extrémité de bras métalliques espacés de 120° (fig.1.8), ce moulinet à coupelles est entraîné par la force du vent et actionne un générateur de courant continu.

La direction du vent est calculée à partir de la tension de sortie d'un moteur synchronisé en position commandé par une girouette (fig.1.9).Le système nécessite un bloc d'alimentation externe.

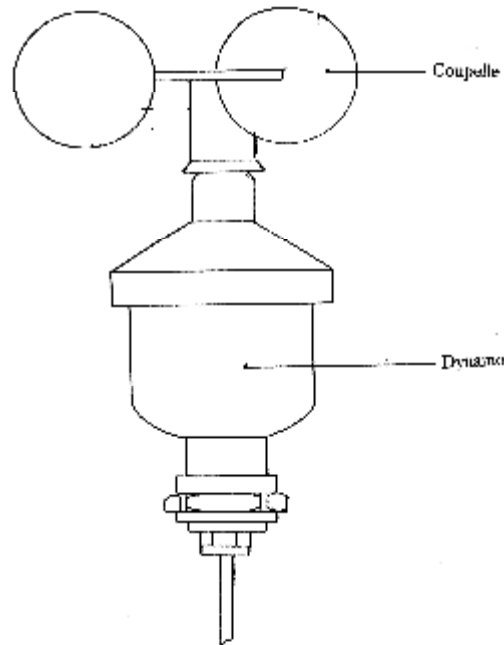


Fig.1.8 : anémomètre à coupelles

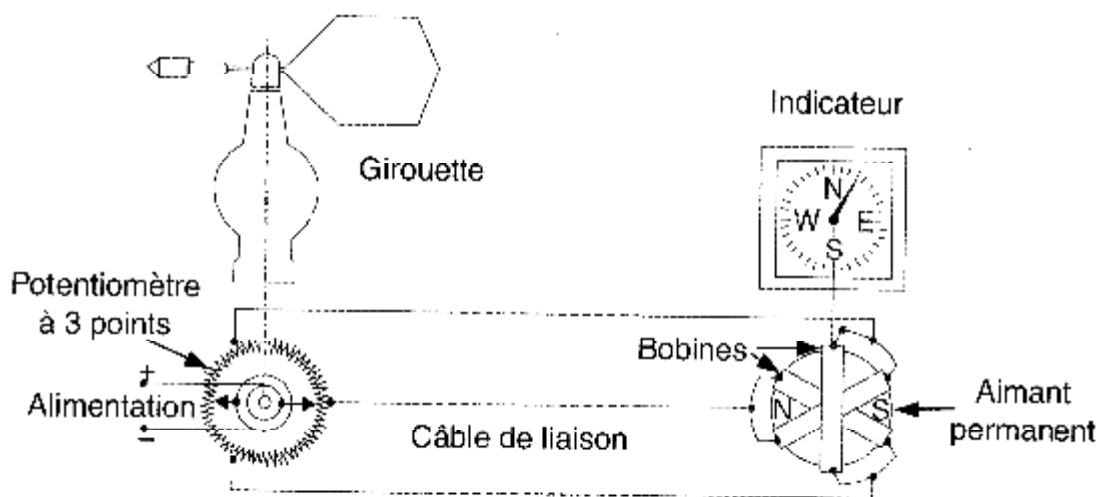


Fig.1.9 : girouette

I.7.5 L'insolation :

L'héliographe fut inventé par Campbell vers 1853 puis modifié par Stocks en 1879.

L'héliographe est une sphère de verre de 10 cm de diamètre (fig.1.10) constituant une lentille convergente qui concentre les rayons du soleil sur une bande de mesure (bande de carton, cellules photovoltaïques) permettant d'estimer la durée d'insolation.

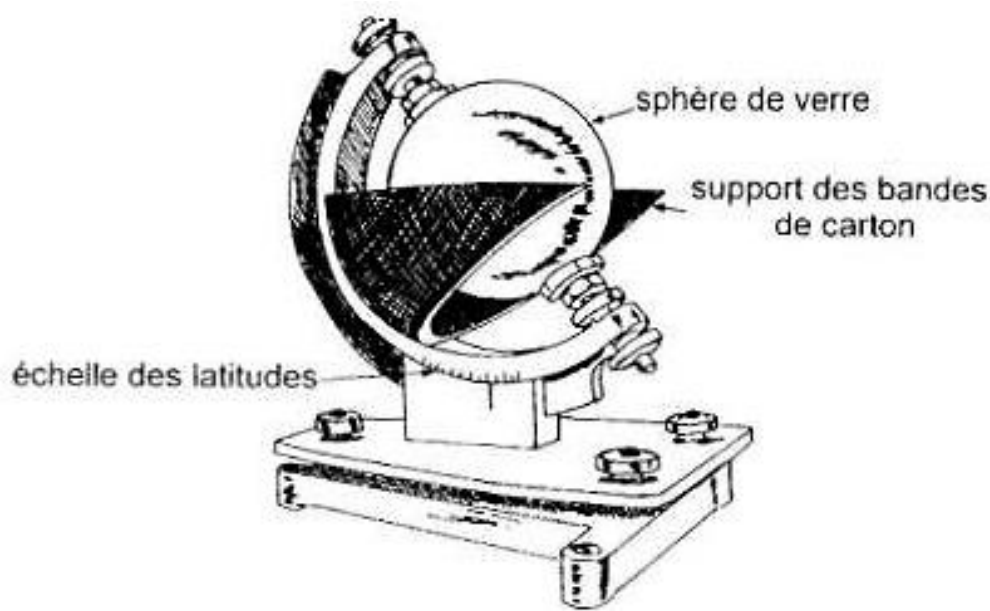


Fig.10 : héliographe

I.7.6 Le pluviomètre :

Le pluviomètre recueille la quantité d'eau totale précipitée à l'intérieur d'un récipient calibre dans un intervalle de temps séparant deux relevés. La lecture est directe sur une échelle graduée (fig.1.11).

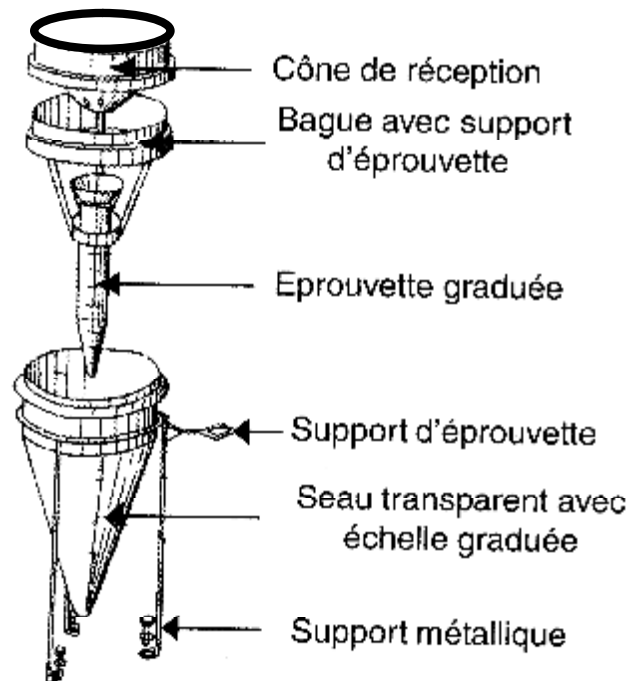


Fig.1.11 : pluviomètre

I.8 Conclusion :

L'élargissement des applications de la météorologie au service du bien-être de l'homme nécessite des besoins accrus concernant la précision des données, la fréquence rapprochée des observations et une plus grande densité des réseaux d'observations. Il est évident que les moyens traditionnels ne sont plus suffisants pour faire face aux tâches opérationnelles actuelles de la météorologie d'où, le remplacement des stations classiques par d'autres automatiques capables d'acquérir et de traiter les données météorologiques à différentes échelles de temps.

CHAPITRE II : STATION D'OBSERVATION AUTOMATIQUE ENERCO

II.1 Introduction :

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

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

II.2 station d'observation ENERCO 407 :

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

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

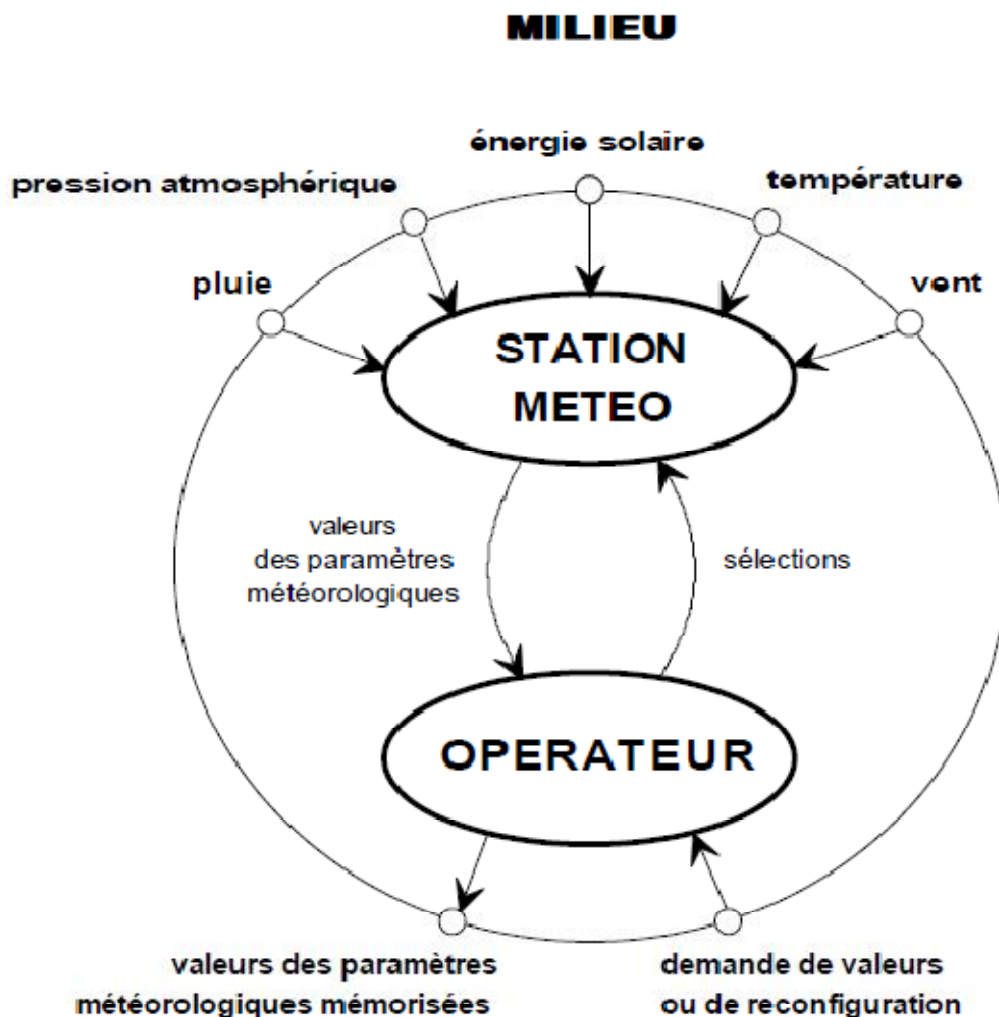


Fig.2.1 : schéma sagittal

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

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

-unité d'acquisition agronomie : elle mesure l'humidité et la température sous abri, direction et vitesse du vent à 2 m et l'évaporation d'eau.

-unité d'acquisition rayonnement : elle permet de mesurer le rayonnement solaire direct, rayonnement global et réfléchi ainsi que la température de l'air.

II.3 Les capteurs utilisés :

II.3.1 Capteurs de température (fig.2.2):

C'est un thermomètre résistif, Il utilise la variation de résistance d'un conducteur électrique (Platine) en fonction de la température. Le montage particulier de la sonde en 45 fils (fig.14), permet de rendre négligeable l'influence des résistances de ligne. Deux fils servent à la circulation du courant et les deux autres à la mesure de la tension aux bornes de la sonde.

- Caractéristiques :

Sonde à résistance platine 100 ohms à 0°C.

Montage en 4 fils.

Précision de l'étalonnage : 0,1°C



Fig.2.2 : Sonde à résistance platine

- Principe de mesure :
La relation entre la résistance et la température est la suivante :

$$R_T = R_0(1 + AT + BT^2)$$

Avec :

R_T : résistance du thermomètre à la température T

R_0 : résistance du thermomètre à 0°C

T : la température en °C

$A=3.9083 \cdot 10^{-3}$ et $B=-5.775 \cdot 10^{-7}$.

- Montage en 4 fils :

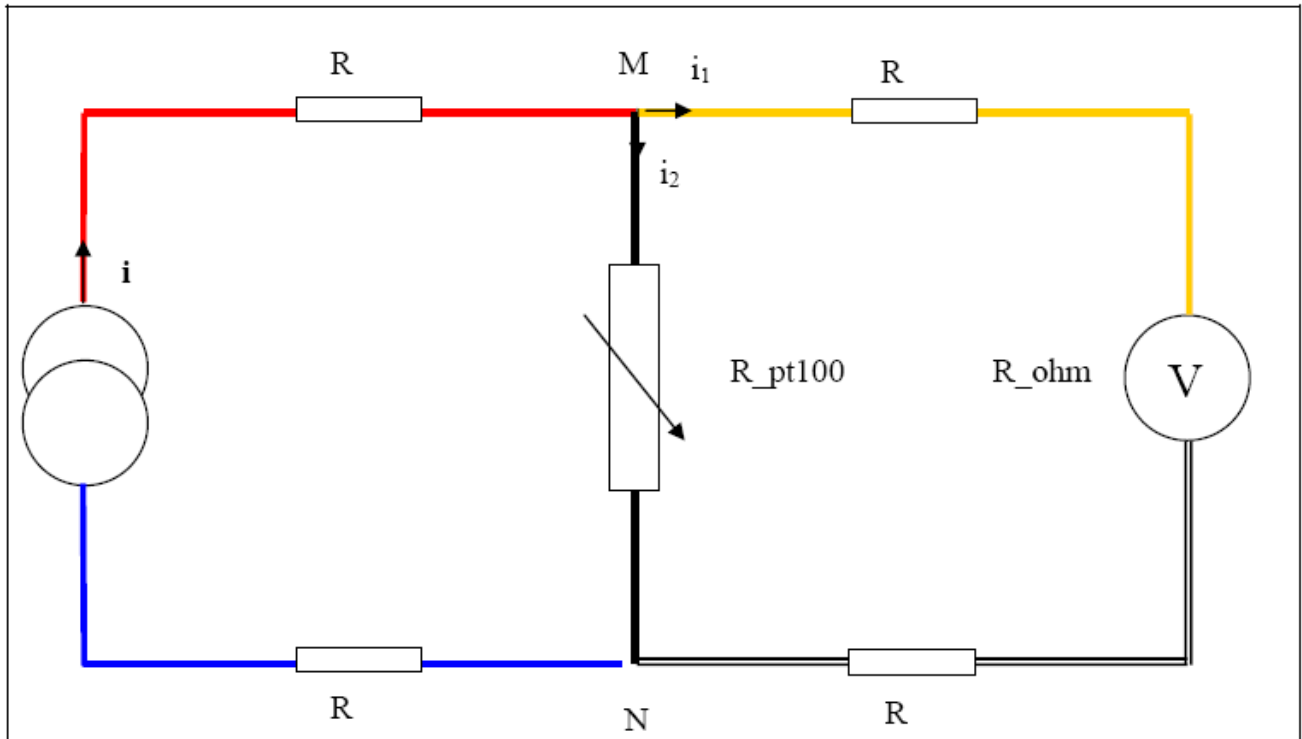


Fig.2.3 : montage en 4 fils de la sonde température

Les 4 fils ayant la même longueur, ils ont tous la même résistance.

II. 3.2 Capteur d'humidité(fig.2.4) :

- Caractéristiques :

Sonde à variation capacitive. Cellule équipée d'un filtre amovible.

Précision initiale entre 20 et 95% : 1.5%

Coefficient de température : négligeable.

Alimentation : 4 à 6 V.

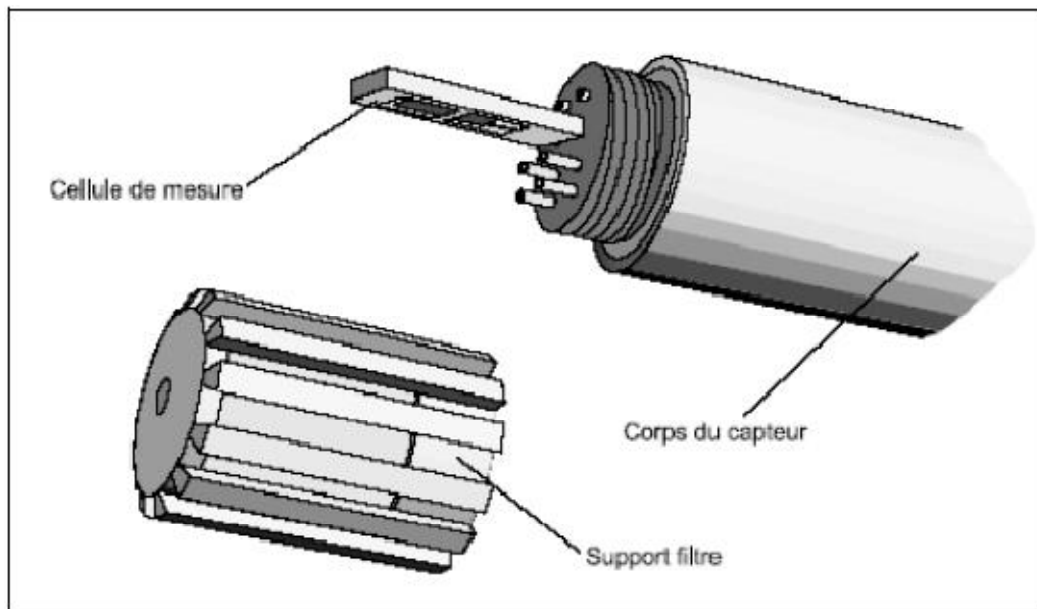


Fig.2.4 : composition de la sonde d'humidité

- Principe de mesure :

La sonde d'humidité utilisée est constituée d'un circuit oscillant (pré-conditionneur) relié à un condensateur.

Ce condensateur dont le diélectrique est constitué d'une substance de quelques millimètres, constitue l'élément sensible de la cellule de mesure. Cette substance sensible, un film polymère hygroscopique, absorbe les molécules d'eau de l'air ambiant jusqu'à atteindre l'équilibre avec la vapeur d'eau qu'il contient. On observe donc une variation de la constante diélectrique du polymère, et donc une variation de la capacité du condensateur. La capacité du condensateur varie donc en fonction de l'humidité de l'air.

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

II.3.3 Les anémomètres (fig.2.5) :

- Caractéristiques :

Anémomètre numérique sans contact. Capteur à impulsions.

Détection sans contact par dispositif optoélectronique.

Signal : Une impulsion par mètre de vent passé.

Plage d'utilisation : 0,3 à 50 m/s

Alimentation : 5 Volts. Consommation : 100 μ A.

Présentation : Corps Diamètre 40.

Embase de fixation Diamètre 20.



Fig.2.5 : anémomètre numérique

II.3.4 Girouette(fig.2.6) :

Caractéristiques :

Girouette numérique sans contact.

Détection du positionnement par optocoupleurs.

Sortie : Niveau logique TTL.

Alimentation : 5 Volts. Consommation : < 1mA.

Plage de mesure : 0 - 360°.

Précision : 5°.

Résolution : 10°, sensibilité : 0,5 m/s.

Coefficient d'amortissement : 0,5

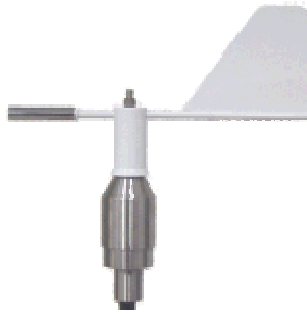


Fig.2.6 : girouette numérique

II.3.4 Le capteur pluviomètre :

- Le dispositif est constitué de deux récipients de section triangulaire encollés l'un à l'autre par l'un de leur côté (fig.2.7).



Fig.2.7 : pluviomètre à augets basculeur

Chapitre II station d'observation automatique ENERCO

- Principe de mesure :

Le pluviomètre recueille l'eau issue des précipitations dans un entonnoir. L'eau est ensuite canalisée vers le système de mesure comprenant les deux augets basculants associés à un système de comptage.

L'auget bascule pour une masse d'eau de 20 grammes (soit une hauteur de 0.2mm).

Lorsque la contenance d'un auget est atteinte, celui-ci bascule brusquement, ce qui provoque la fermeture brève d'un circuit électronique et le déversement de son contenu d'eau, l'autre auget se place en position de remplissage (fig.2.8).

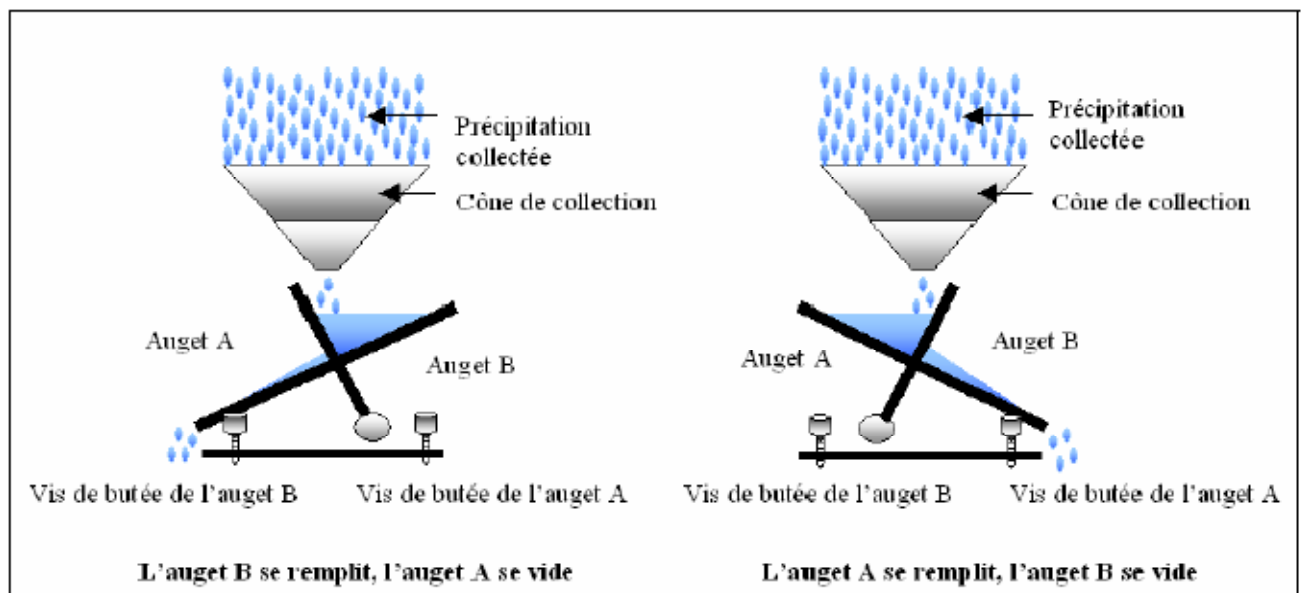


Fig.2.8 : fonctionnement du pluviomètre

II.3.5 Les pyranomètre (fig.2.9) :

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

- Caractéristiques :

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

Sensibilité : 120 $\mu\text{V}/\text{mW} \cdot \text{Cm}^2$

Précision : 1%

Résistance interne : 100 Ohms



Fig.2.9 : Pyranomètre CE 180

- Principe de fonctionnement :

L'élément sensible du pyranomètre est la série des 64 thermocouples, ils sont exposés au rayonnement solaire, dont les soudures froides sont maintenues à la température de l'air par conduction et délivre une différence de potentiel proportionnelle au flux incident.

II.3.6 Pyrhéliomètre(fig.2.10) :

Monture azimutale équatoriale intégrateur numérique.

Le pyrhéliomètre CE 183 peut mesurer avec précision le rayonnement direct de 0.2 à 3 μ m.

- Caractéristiques :

Sensibilité 20 mW/cm²

Bande spectrale : 200-4000 nm

Temps de réponse 1s.

Robot à deux axes motorisés pour la poursuite automatique du soleil

Débattement : en azimut : 540°

en distance zénithale : 0° à 180°

Alimentation : 12 V courant continu

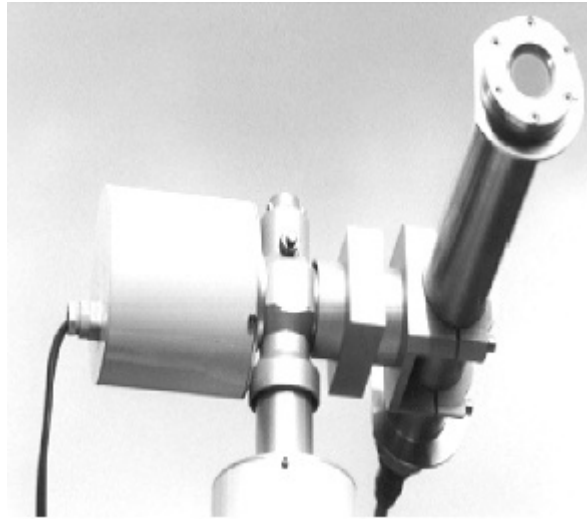


Fig.2.10: pyrhéliomètre CE 183

- Principe de mesure (fig.2.11):

C'est le même principe que celui du pyranomètre, sauf que la géométrie de l'appareil limite le rayonnement incident au rayonnement solaire provenant du ciel circumsolaire. Le capteur est placé sur un système de poursuite solaire (monture équatoriale) pour un suivi tout au long de la journée.

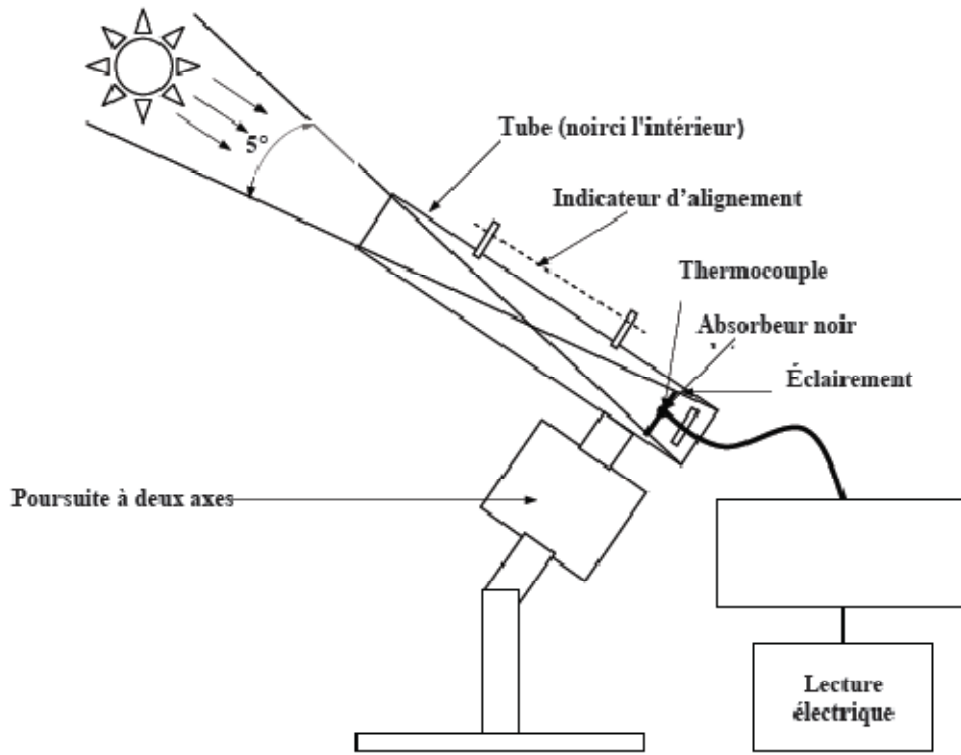


Fig.2.11 : incidence normale de pyrliomètre

II.4 Raccordement capteurs sur bornier :

CAPTEURS	BROCHAGE PRISE BORNIER	NATURE DES SIGNAUX
Pyranomètre	1 - Signal mesure + 2 - Signal mesure - 4 - Signal mesure +	Signal analogique Amplitude 0 à 20mV.
Température	1 - Alimentation OV 2 - Signal mesure - 3 - Alimentation + 4 - Signal mesure +	Capteur à résistance platine : 100 ohms à 0° Alimentation à courant constant : 100µA.
Anémomètre	1 - Alimentation OV 2 - Signal mesure sortie 3- Alimentation + entrée	Comptage par fourche optique. La diode émissive (1) reçoit des impulsions de 50 Hz à une fréquence de 256 Hz. Sortie sur phototransistor, Niveau 5V
Girouette	1 - Alimentation OV 2 - Signal mesure - 3 - Alimentation + 4 - Signal mesure +	Mesure potentiométrique continue 0-360° avec angle mort inférieur à 5°
Humidité	1 - Alimentation OV 2 - Sortie fréquence 3 - Alimentation + 5V 4 - Non connecté	Sortie fréquence inversement proportionnelle à l'humidité 16 KHz ±1 KHz à 76 % avec une variation de fréquence 25 Hz par %. Alimentation en 5V régulé.
Pluviomètre	1 - Signal mesure OV 4 - Signal mesure +	Signal niveau 5V au repos tiré à la masse à chaque basculement de l'auget (contact Reed). Capacité de 10nF pour présence capteur.

II.5 Caractéristiques des unités d'acquisition :

Paramètre	Cadence de mesure	Etendue de mesure	Résolution à 25°	précision
température	5 s	-40 à +60 °C	0.1 °C	0.02 °C
précipitation	4 ms	0-360 mm/h	1 basculement	N/A
humidité	30 s	0-100 %	0.5 %	0.5 %
Force du vent	0.5 s	0-64 m/s	0.1 m/s	N/A
Direction du vent	0.5 s	360 °	5 °	1°
rayonnement	5 s	-5 à +1.5 mW-2	1 J	0.05 %

II.6 Résultats stockés :

Résultats horaires et journaliers :

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

II.7 Conclusion :

Les stations automatiques d'observation sont constituées des capteurs à sorties électriques (transcodeurs électriques) raccordés à des cartes d'acquisition. Les capteurs permettent de capter les paramètres appropriés de générer des signaux électriques proportionnels à la grandeur physique avec une grande précision. Les cartes d'acquisition permettent de convertir les signaux analogiques fournies par les transducteurs en signaux numériques pour les transmettre vers l'unité de calcul.

CHAPITRE III : INSTALLATION DE LA STATION

III.1 Introduction :

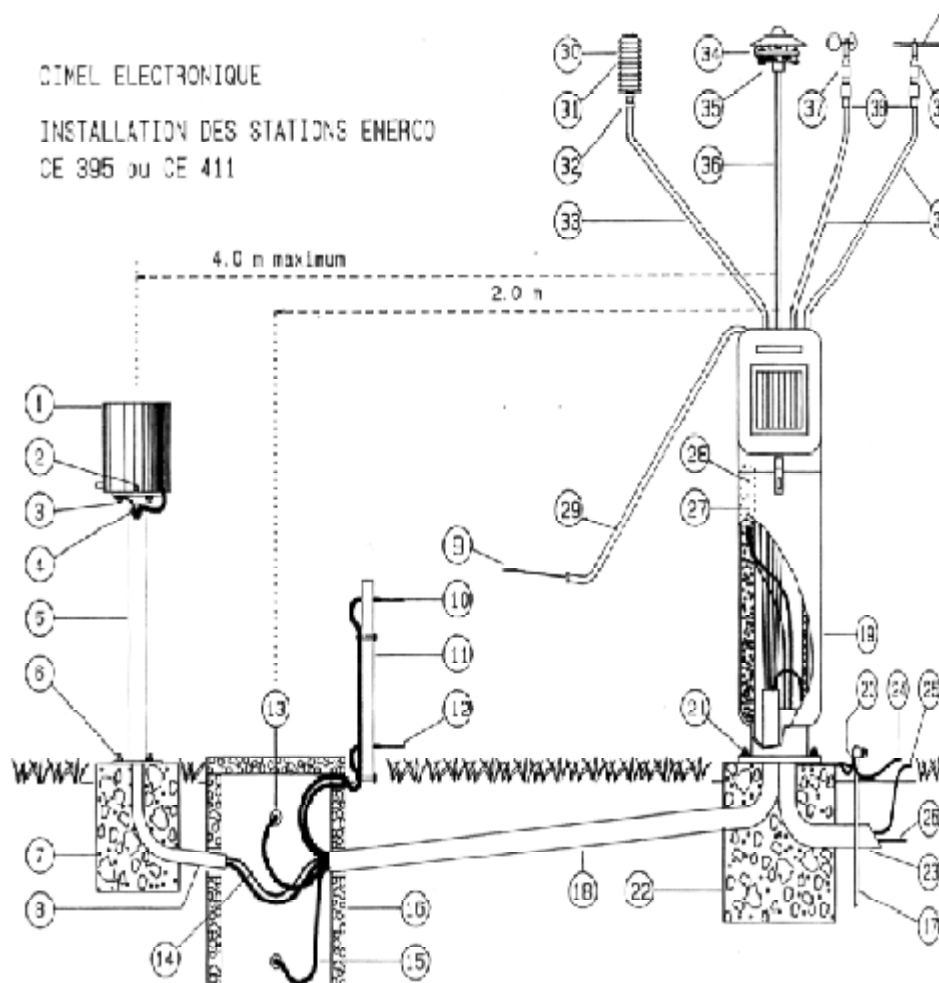
Dans ce chapitre, nous présenterons les différentes étapes de l'installation de la station. Notre travail était de mesurer les sorties en tension de chaque capteur, de la comparer à celle mentionnée dans le principe de mesure du capteur et de repérer d'éventuel dysfonctionnement au niveau des cartes d'acquisition, A savoir que les cartes d'acquisition contiennent des circuits de type FPGA qui n'ont aucun accès.

III.2 Installation du matériel (fig.3.1) :

La station doit être implantée sur un sol gazonné et isolé.

Orientation : -face avant vers le sud.

- Pluviomètre, anémomètre et girouette dans la direction du vent dominant.



III.2.1 Fixation des supports :

- Creuser les fondations de la station, du pluviomètre et du mât vent, le regard pour les mesures de température sol et les tranchées pour les gaines partant de la station vers le pluviomètre, le regard et vers le mât vent.

-Mettre en place les gaines de diamètre 60 mm dans les tranchées.

-Fixer entre elles les gaines aboutissant à la borne abri (28) de manière que l'ensemble des gaines puisse passer dans le trou inférieur de la borne de diamètre 140.

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

-Dimensions approximatives des socles béton :

Station 400x400x500 cm

Pluviomètre 200x200x200 cm.

-Positionner dans le béton les goujons inox.

- Coffret le regard température sol à l'aide des plaques plastique ou d'un boisseau de cheminée (16). Dimensions intérieures du regard : 300x500, Profondeur : 600 cm

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

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

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

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

-Passer l'ensemble des câbles capteurs vers la borne par l'intérieur des gaines (18).

-Relier la tresse de masse de la borne au piquet de terre (17) par l'intermédiaire du boulon (20).

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

III.2.2 Mise en place des capteurs :**• sonde température sol (13et15) :**

Aménager 2 trous horizontaux de –10 et –50 cm sur un des petits côtés du regard (profondeur des trous de l'ordre de 30 cm)

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

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

Mettre du sable au fond du regard.

• Sonde température indice actino-thermique (10 et 12) :

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

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

• Pluviomètre :

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

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

-Ressortir ce câble dans le trou supérieur (4).

-Passer le câble pluviomètre dans le pied.

-Fixer le platine pluviomètre sur le pied à l'aide de 3 boulons inox Ø8 en fixant le câble de terre à l'aide des 3 boulons (3).

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

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

• Pyranomètre (34)

-Utiliser le tube droit (36)

-Passer le câble à l'intérieur du tube.

-Raccorder le câble (fiche 3 broches)

Fixer le pyranomètre sur son plateau support (35).

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

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

-Bloquer les 2 vis de fixation du capteur.

- **Anémomètre (37).**

-Visser à l'extrémité supérieure d'un tube coudé l'embout gris du raccord plastique.

-Passer le câble dans le tube (fiche 3 broches).

-Raccorder l'Anémomètre.

-Introduire l'embase de l'Anémomètre dans la partie noire du raccord plastique et bloquer (38).

-

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

- **Girouette (39)**

Même procédure de montage pour l'Anémomètre

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

- **Sondes température et humidité (30 et 31)**

Ces 2 sondes sont positionnées à l'intérieur du mini-abri.

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

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

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

- **Niveau d'Eau**

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

III.2.3 Mise en place de la station ENERCO :

- raccorder les fiches des câbles capteurs sur les embases correspondantes du borniez, ainsi que la prise de terre sur la cosse terre (fig.3.2).
- poser la station à l'intérieur de l'abri.

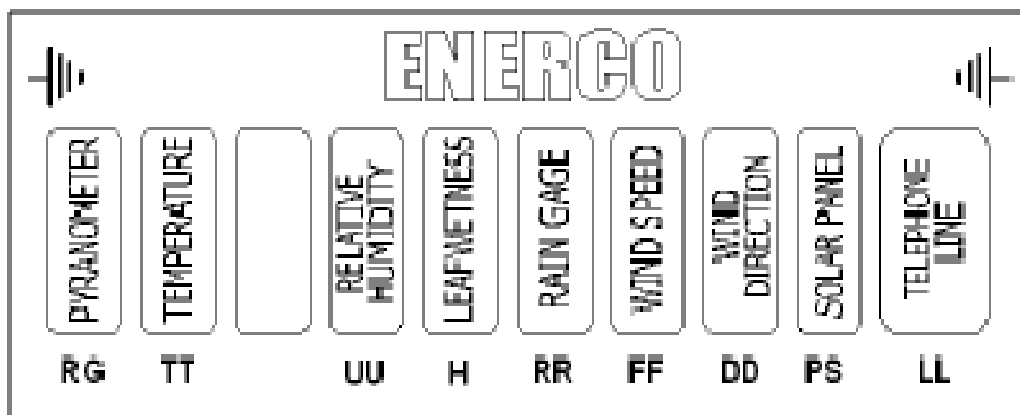


Fig.3.2 : les prises correspondantes aux fiches des capteurs

III.2.4 Installation de la monture équatoriale (fig.3.3):



Fig.3.3 : pyrhéliomètre

- **Fixation du robot :**

- Le robot doit être installé sur une surface plane et stable
- Régler le niveau avec les vices
- Connecter le câble d'alimentation
- Connecter les câbles marques AZ et ZN
- Connecter la batterie externe
- Brancher la fiche du capteur à la prise correspondante.

- **Paramétrage :**

- **accès aux modes protégés :**

Introduire le mot de passe (PW=1).

(Rouge) pour incrémenter.

(Jaune) pour décrémenter.

(Vert) pour validation pour accéder au menu de sélection.

23 : 59 : 59	PW	1
Pass Word	-	+

(Vert) pour validation pour accéder au menu de sélection.

23 : 59 : 59
RTN INI DAT PAR

RTN : retour au menu précédent	(touche verte).
INI : initialisation de la mémoire	(touche blanche).
DAT : mise à date et à l'heure de la station	(touche jaune).
PAR : paramètres de fonctionnement	(touche rouge).

- mise à date et à l'heure :

PW / DAT. Fonction DAT : mise à la date et heure.

Year	:	93
OK	X	- +

Affectation des touches

OK	Verte quitter ce menu
X	Blanche pour passer au paramètre suivant
-	Jaune décrémenter la valeur du paramètre
+	Rouge incrémenter la valeur du paramètre

23 : 59 : 59 RTN INI DAT PAR

L'heure de la station est l'heure GMT (temps moyen de Greenwich).

Les secondes sont remises à zéro lorsque la touche OK est appuyée.

- **Recherche des constantes et paramètres système :**

PW / PAR.

Reading EEPROM..

Affectation des touches

RTN Verte quitter ce menu

X Blanche pour passer au paramètre suivant

- Jaune décrémente la valeur du paramètre

+ Rouge incrémente la valeur du paramètre

Auto			YES
OK	X	-	+

YES : sélectionne le déclenchement automatique des actions selon les heures paramétrées

NO : désactive le mode automatique.

Tracking			NO
OK	X	-	+

YES : active le tracking du soleil si la tête optique est équipée de 4 cadrans

NO : désactive le tracking

HH->PARK			YES
OK	X	-	+

YES : le robot retourne dans la position de parking en cas de pluie détectée par la sonde d'humectation

NO le robot ignore la sonde d'humectation il fonctionne tout le temps

Org.H			+0.0
OK	X	-	+

Org.V			+0.0
OK	X	-	+

Pour avoir une position de référence convenable, il est possible de décaler la position de repos de l'axe azimutal par rapport à l'origine mécanique.

Lat mn			+0.0
OK	X	-	+

Introduit la latitude du lieu en minute d'arc.

Site de Tizi-Ouzou : 36°42' doit être écrit 36*60+42'=2202'.

Lon HH		E	0
OK	X	-	+

Permet d'introduire la longitude heures du lieu. E pour l'est, W pour l'ouest et hh heure par rapport à Greenwich.

Site de Tizi-Ouzou : 04° 08' E

Lon MM		E	0
OK	X	-	+

Introduit la longitude minute du lieu :lon MM=16

Lon SS			
OK	X	-	+

Introduit la longitude secondes :lonss=32

Longitude =04° 08' E= 4*60+08/15=16' 32''

Lon HH = 00. Lon MM = 16. Lon SS = 32.

OK : validation (touche verte).

Valid ?	
NO	YES

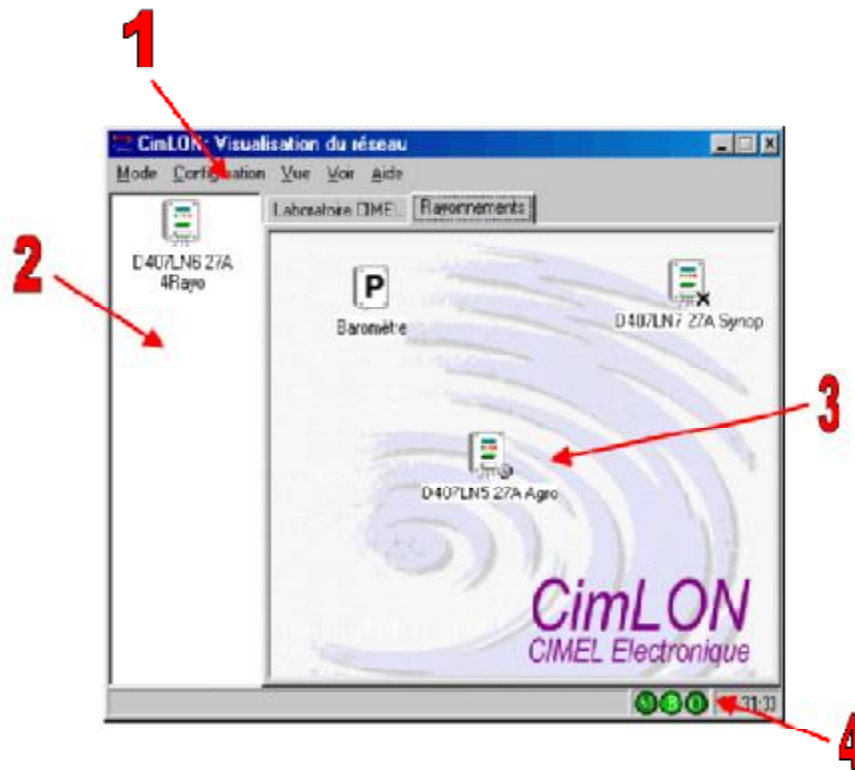
NO : retour au paramétrage (touche verte).

YES : sauvegarde des paramètres en mémoire non volatile et retour au menu de paramétrage (touche rouge).

III.3Acquisition de données sur le bus terrain LONWorks CIMEL :

III.3.1 Présentation de logiciel CimLON:

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



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

La partie (2) liste les unités d'acquisition nouvellement détectées ou les unités hors du réseau.

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

- Configuration des capteurs
- Paramétrage de l'unité d'acquisition
- Valeurs instantanées
- Accès au journal des acquisitions.
- La barre d'état (4) permet de voir l'heure et divers indicateurs sur les acquisitions.

III.3.2 principe d'acquisition :

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

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

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

-L'acquisition Minute :

Elle se produit toutes les minutes, elle permet, en plus d'ajouter les données dans la base de données, de détecter les nouveaux instruments et de repérer les instruments qui ne répondent plus. On active l'acquisition minute en cochant le menu « Mode->Acquisition Minute ».

-L'acquisition Buffer :

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

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

Ces acquisitions sont faites automatiquement et simultanément aux acquisitions minutes.

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

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

-Plug and Play :

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

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

De même, la suppression physique d'un instrument sera automatiquement détectée.

C'est pourquoi l'installation de nouvelles unités d'acquisition sur le bus de terrain CIMEL est totalement Plug & Play.

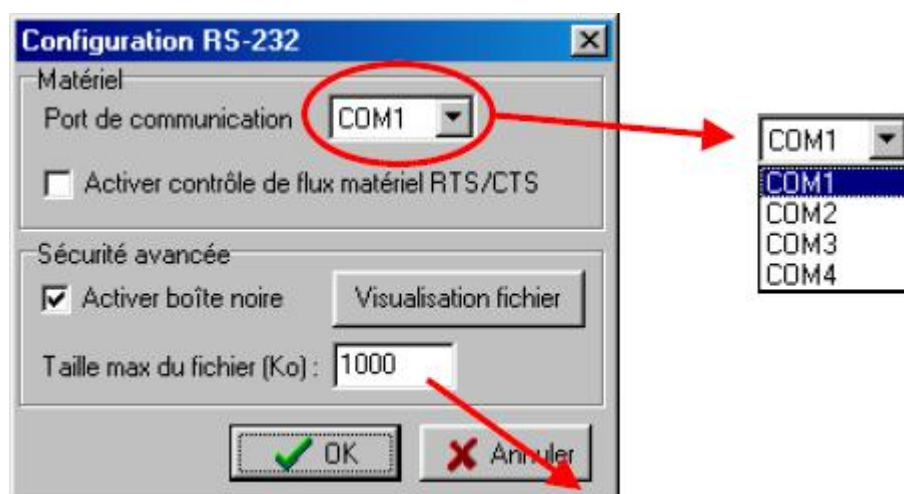
Si l'acquisition minute n'est pas activée, toutes ces fonctionnalités cesseront de fonctionner.

III.3.3 Installation matérielle :

-Configuration du port de communication :

L'acquisition de données se fait sur un port de communication série RS-232 libre de l'ordinateur (entre COM1 et COM4).

Choisir le menu « Configuration->Media de communication ». Ensuite, sélectionner le port de communication choisi :

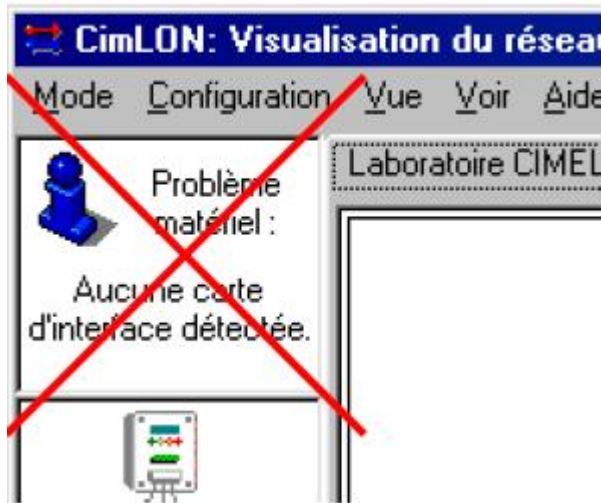


Si le port de communication est libre et que le logiciel arrive à l'ouvrir, le message suivant doit disparaître :



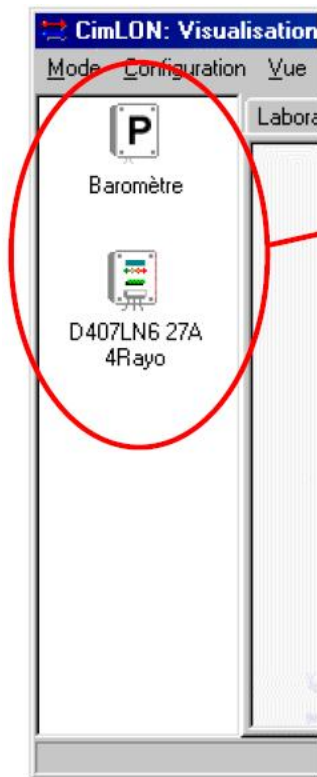
Connecter la carte d'interface PC au port de communication choisi.

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



-Connexion des unités d'acquisition :

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



Liste des unités d'acquisitions disponibles

Deux unités d'acquisitions ont été détectées sur le bus de terrain :

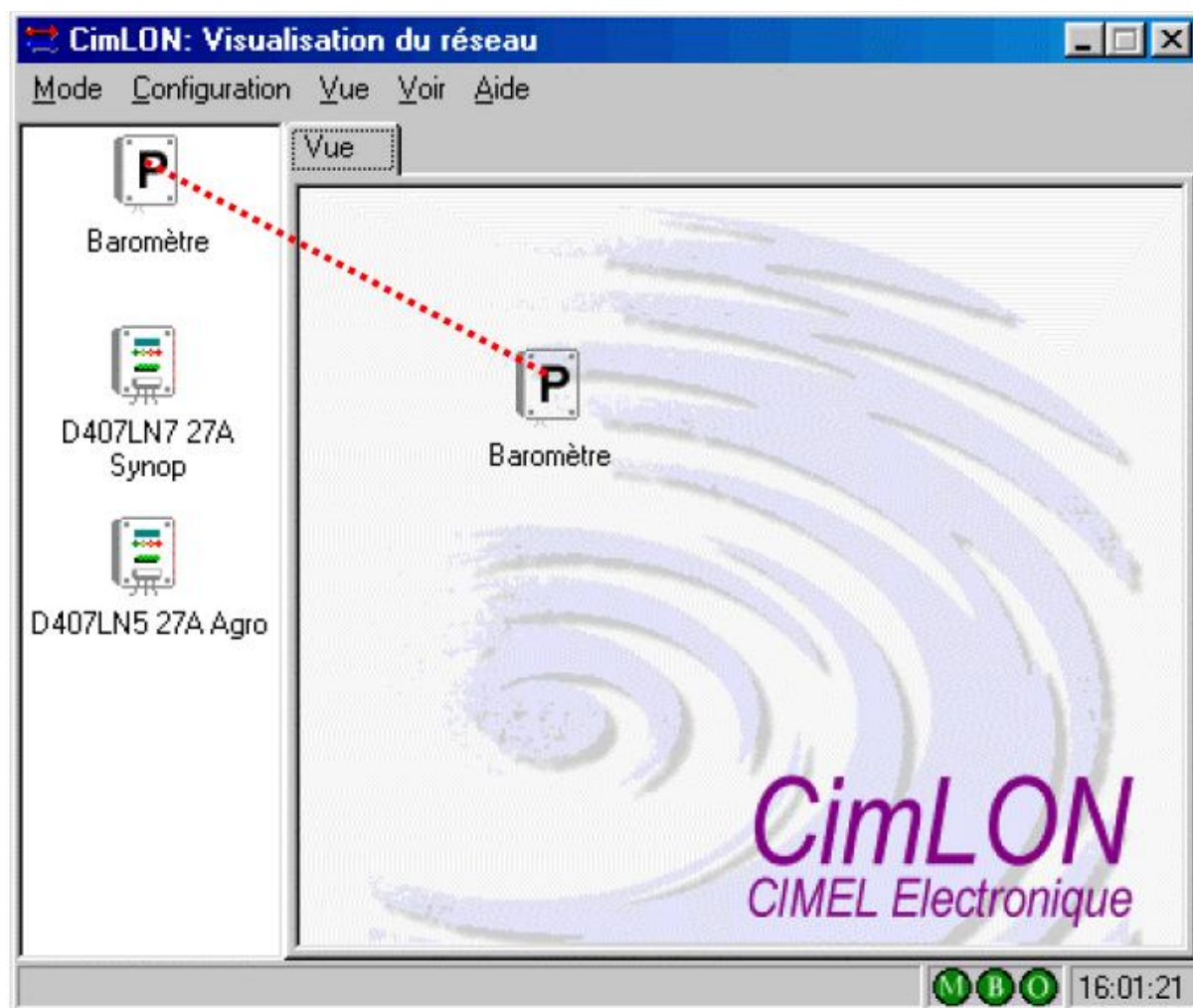
- Un baromètre
- Une unité d'acquisition rayonnement

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

III.3.4 Installation logicielle :

- **Ajout d'une unité d'acquisition :**

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



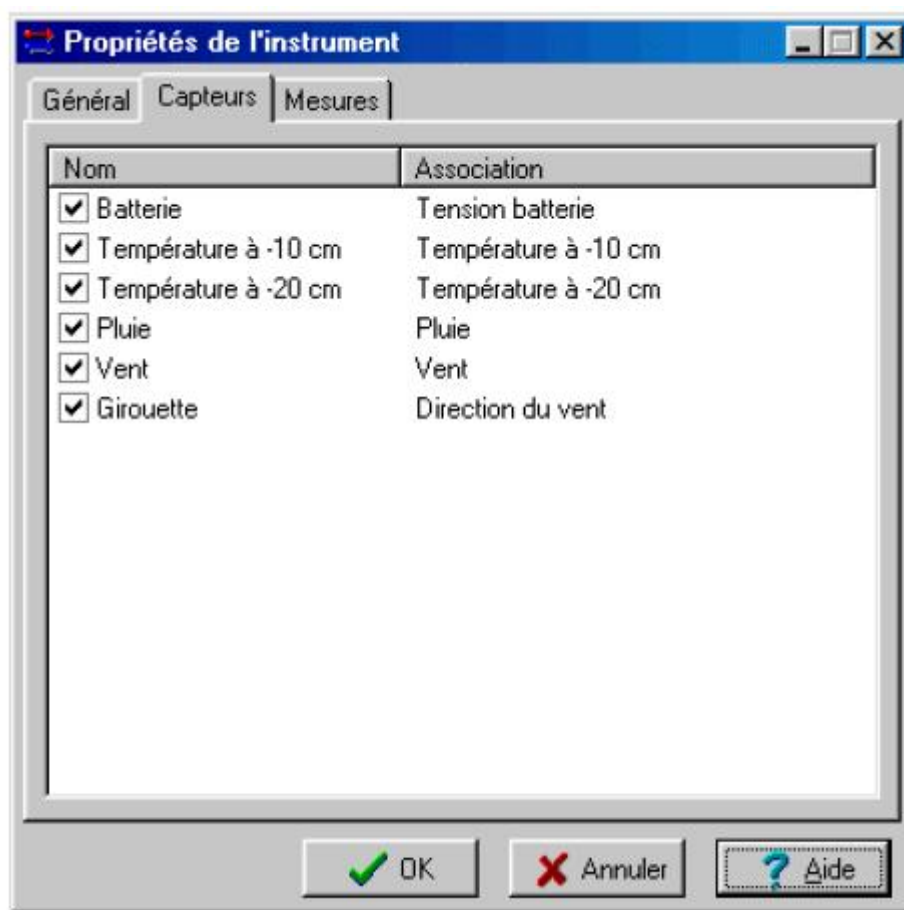
Dès que le bouton de gauche est relâché, le logiciel vérifie s'il reconnaît l'appareil et affiche le dialogue de configuration de l'unité d'acquisition.

- **Configuration de l'unité d'acquisition :**

La configuration de l'unité d'acquisition se fait automatiquement quand une unité d'acquisition est ajoutée sur un site.

C'est dans ce dialogue que l'on fixe les voies des capteurs, celles-ci conditionnent les entrées dans la base de données. Il est très important de ne pas se tromper. De plus, il n'est pas recommandé de modifier les associations après l'installation.

Pour l'association des capteurs, il y a une seule règle impossible à contourner : Il n'est pas possible d'avoir deux capteurs avec la même association. (Par exemple, il est impossible d'avoir deux voies de température associées à « Température sous abri »).



-Page Général :

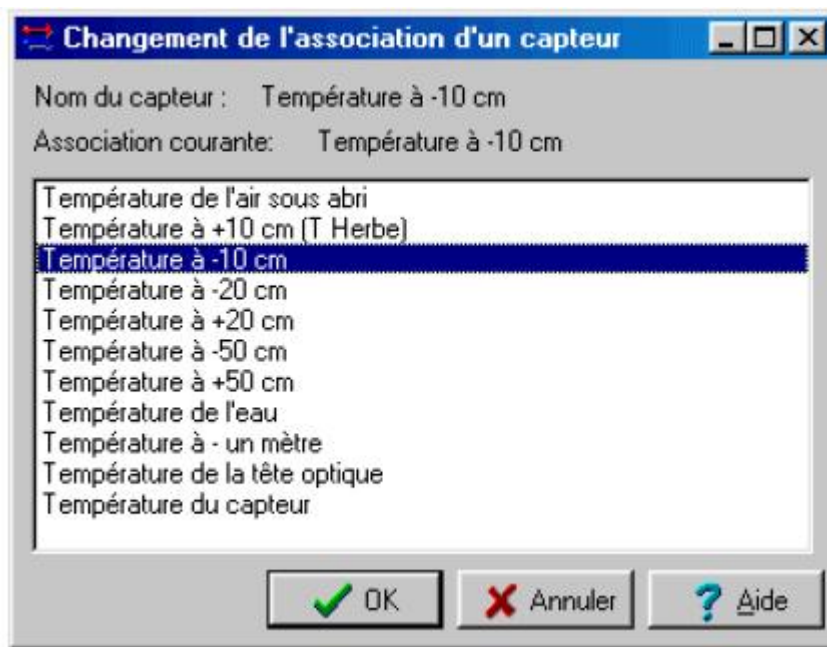
Cette page donne des informations générales comme le type de l'unité d'acquisition et le numéro du nœud LONWorks. C'est aussi dans cette page que l'on peut modifier le nom de l'unité d'acquisition. Par défaut, ce nom correspond au type de l'unité d'acquisition.

-Page Capteurs :

Il est possible dans cette page d'activer ou de désactiver un capteur en cochant ou pas le nom du capteur :

Nom	Association
<input type="checkbox"/> Batterie	Capteur inactif
<input checked="" type="checkbox"/> Température à -10 cm	Température à -10 cm

Il est aussi possible de modifier l'association d'un capteur en double cliquant sur celui-ci :



Attention, par défaut les associations sont bien positionnées. Modifier les associations transforme les entrées dans la base de données. Ceci est donc à faire avec une grande prudence.

-Page Mesures :

Cette page donne un récapitulatif des mesures réelles de l'unité d'acquisition par zone de temps (Valeurs instantanées, données minutes, données horaires ...).

- **Etats des unités d'acquisition :**

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



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



Unité d'acquisition L'unité d'acquisition est présente sur le réseau mais a un tout petit décalage horaire (moins de 20 secondes).

Cet état n'occasionne pas de perte de données. L'unité d'acquisition va se synchronisée avec le PC toute seule.



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



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



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

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

- **Suppression d'une unité d'acquisition :**

Il peut arriver de vouloir supprimer une unité d'acquisition du réseau pour plusieurs raisons :

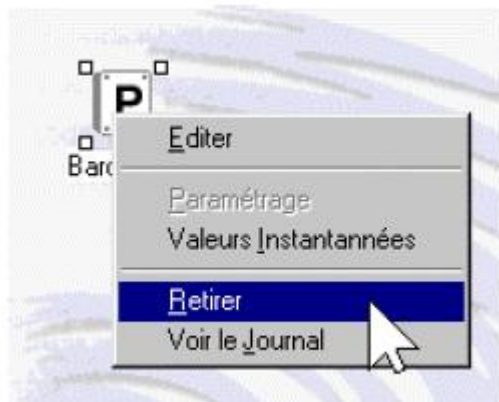
- L'unité d'acquisition est en panne.
- L'unité d'acquisition a été retirée physiquement du bus de terrain.

- Les données de l'unité d'acquisition ne doivent plus aller dans la base de données.
- Il faut suspendre temporairement l'acquisition des données d'une unité d'acquisition.
- Il faut déplacer l'unité d'acquisition dans une autre vue (Pour cela, il faut la retirer, puis sélectionner la vue choisie et glisser son icône sur la nouvelle vue)

Pour supprimer l'unité d'acquisition de la vue :

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

Sélectionner « Retirer » :



L'unité d'acquisition disparaît de la vue et apparaît dans la liste des unités d'acquisition disponibles (à gauche de l'écran).

Si l'unité d'acquisition n'est plus physiquement sur le réseau, son icône disparaît de la liste des unités d'acquisition disponibles.

- **Synchronisation et mise à l'heure des unités d'acquisition :**

La mise à l'heure des unités d'acquisition est automatique, aucun besoin de mettre à l'heure chaque unité d'acquisition.

L'heure de référence est l'heure du PC. Dans la majeure partie des cas, elle doit être en heure temps Universel (Heure TU).

Il est important de veiller à un certain nombre de choses :

- Mettre l'heure du PC en heure T.U.
- Ne pas faire de changement d'heure brutal
- Ne pas cocher l'option « Ajuster l'horloge pour l'observation automatique de l'heure d'été » car celle-ci provoque des sauts d'une heure à certaines époques de l'année.

III.3.5 Liaison avec la base de données :

- **Liaison avec CimBase et CimMet :**

CimBase est le système de base de données utilisé pour centraliser :

- La gestion des unités d'acquisition
- La gestion des sites
- Les données (mesures normales et mesures virtuelles)
- Les calculs

CimBase est une application basée sur la technologie COM/DCOM de Microsoft.

CimLON lance automatiquement CimBase au démarrage de l'application si celle-ci n'est pas déjà lancée et se connecte dessus.

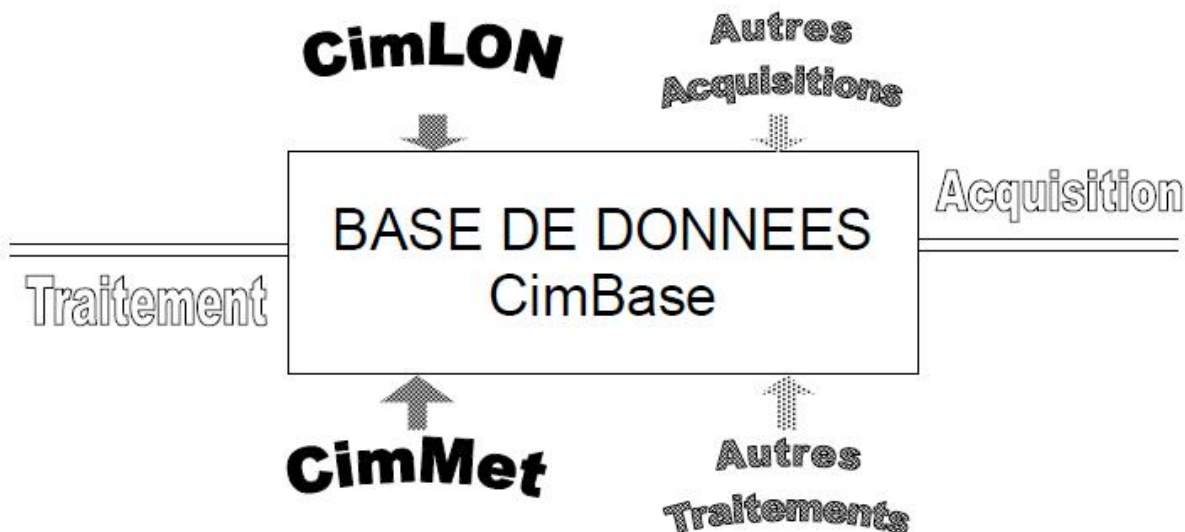
- Témoin de liaison avec CimBase :



Ce témoin apparaît dans la barre des tâches de Windows.

De la même façon, CimMet se connecte à la base de données CimBase.

- **Organisation générale de la suite logicielle CimMet 32 bits :**



- **Configuration du site :**

La définition du site (Nom, Latitude etc.) est utilisée par toutes les applications, elle est définie dans le menu « Configuration->Propriétés du Site ». Par exemple, pour le calcul de la pression au niveau de la mer, l'altitude utilisée est l'altitude du site. De la même façon, la masse d'air a besoin de la latitude et de la longitude pour être calculée.

L'altitude est en mètres, la latitude et la longitude sont en degrés décimal.

- **Diagnostics avancés :**

L'acquisition sur le bus de terrain LONWorks CIMEL Electronique est un procédé complexe.

Le logiciel sait gérer en simultanée plusieurs acquisitions et plusieurs types d'acquisition à l'aide d'un système de priorité.

Certaines applications ont besoin d'un haut niveau de sécurité, c'est pourquoi il est aussi possible d'enregistrer toutes les transactions RS-232 dans un fichier boîte noire pour avoir une image complète de l'activité sur le bus LONWorks. Cette boîte noire peut aussi servir pour détecter un éventuel problème logiciel.

- **Voir les acquisitions :**

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



Quand la lettre est éclairée, l'acquisition est en cours, voici la légende des 3 indicateurs :



Acquisition Minute en cours



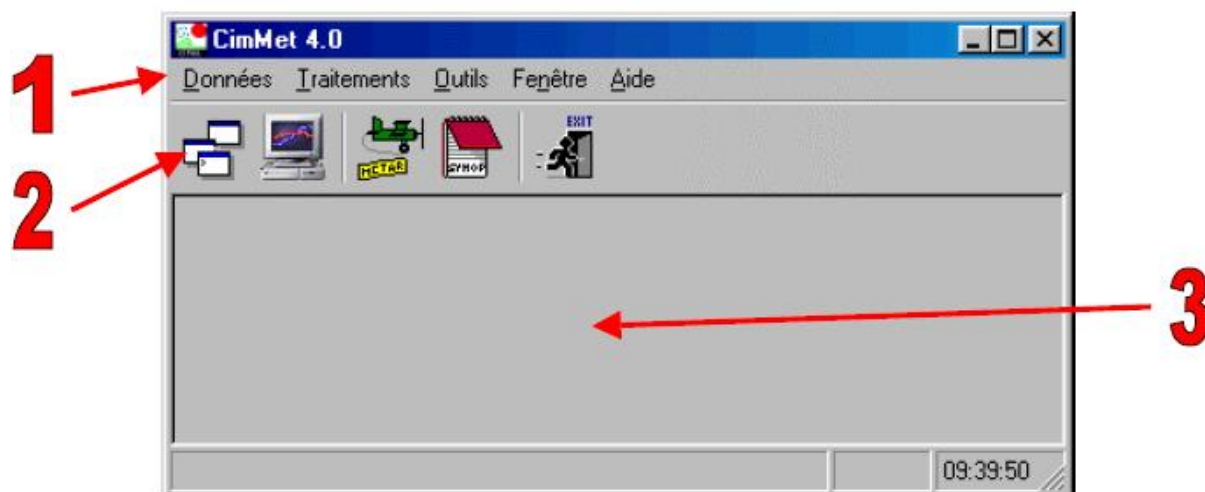
Acquisition Buffer en cours



Autre acquisition en cours.

III.4 Visualisation des données :

CimMet permet de visualiser les données acquises. Le logiciel permet en outre d'autres traitements comme l'exportation en fichier texte ou vers un tableur (voir chap. IV).



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

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

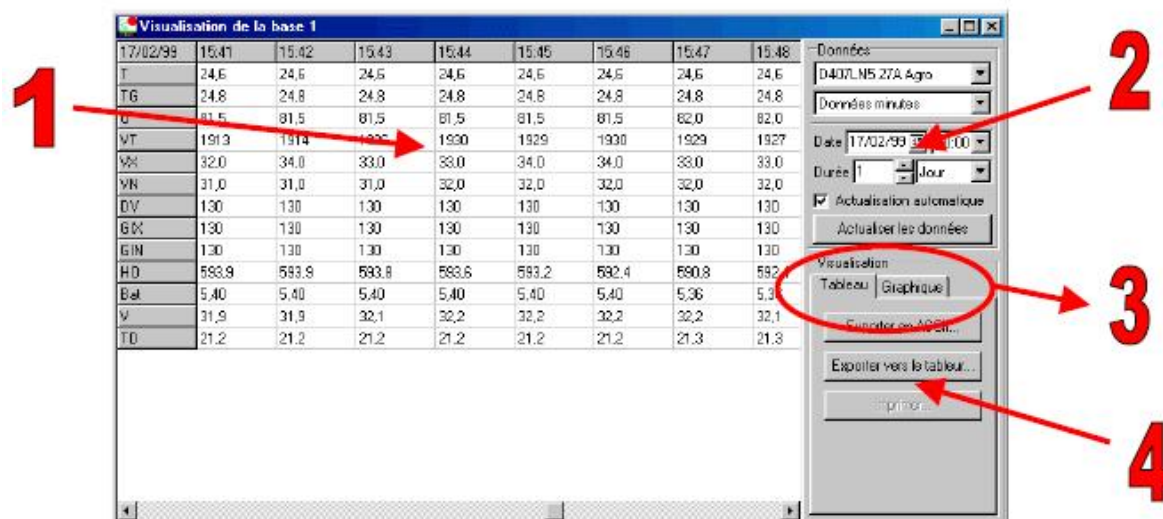
La partie (3) contient toutes les fenêtres enfants de CimMet (Des vues de la base de données sous forme de graphes ou sous forme de tableaux)

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



Nouvelle vue de la base de données

III.4.1 Vue générale :



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

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

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

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

III.4.2 Image Site :

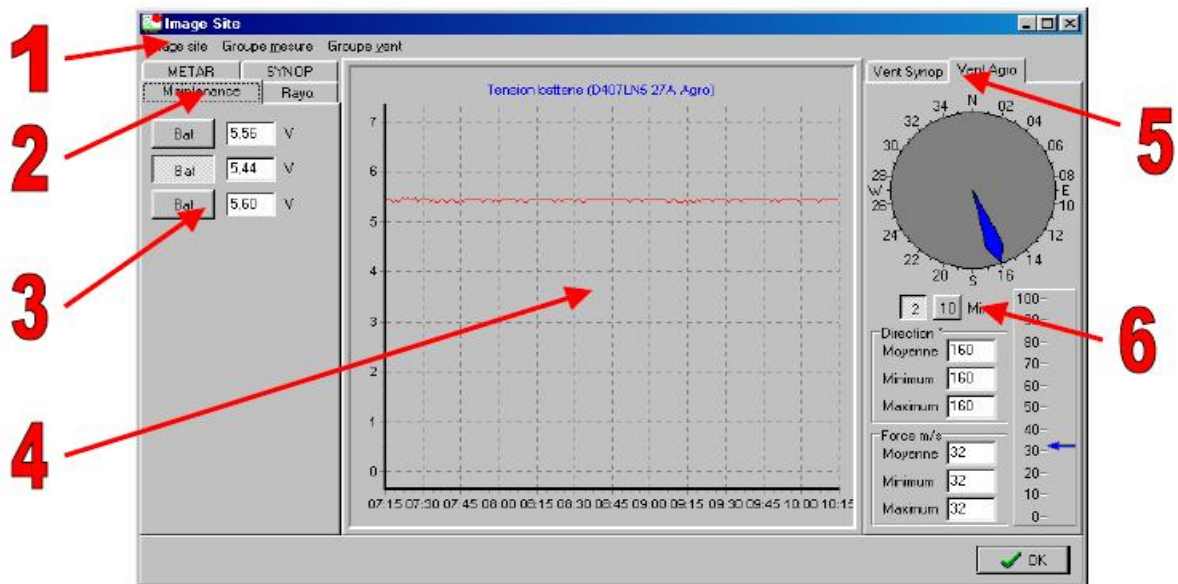
L'image Site permet de suivre l'évolution des trois dernières heures de données de chaque mesure (données minutes), les données sont donc rafraîchies toutes les minutes.

Cet écran est complètement paramétrable en mode Expert.

Pour lancer l'image site, il faut choisir le menu « Traitements->Image Site » ou appuyer sur l'icône de raccourci :



Image Site



Un menu (1) permet de personnaliser l'image site, ce menu n'est pas affiché en mode utilisateur, il faut impérativement se mettre en mode expert pour y accéder.

Sélectionner le groupe de mesure à visualiser avec l'onglet (2). Dans chaque groupe de mesure, chaque ligne représente une mesure que l'on peut sélectionner en cliquant sur son symbole (3).

Dès lors qu'une mesure est sélectionnée, le graphique de ses trois dernières heures apparaît au centre de l'écran (4).

La partie droite de l'écran n'est visible que lorsqu'au moins un vent est disponible sur le site.

Sélectionner le groupe vent à visualiser avec l'onglet (5). La partie de droite (6) donne un récapitulatif complet du vent sur 2 ou 10 minutes.

III.4.3 Ajout, suppression et modification d'un groupe de mesures :

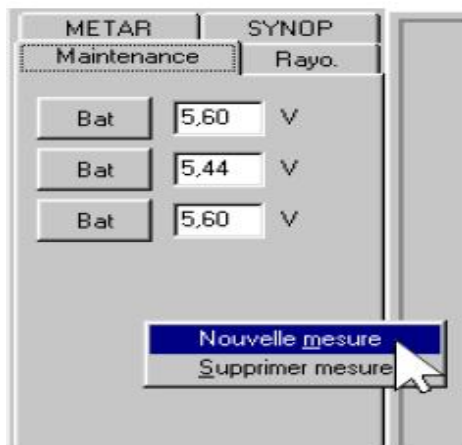
Un groupe de mesure est un panneau regroupant un ensemble de mesure. Il est possible d'ajouter, de renommer ou de supprimer un groupe entier avec le menu en haut de l'écran :

« Groupe mesure->Nouveau groupe » permet d'ajouter un nouveau panneau.

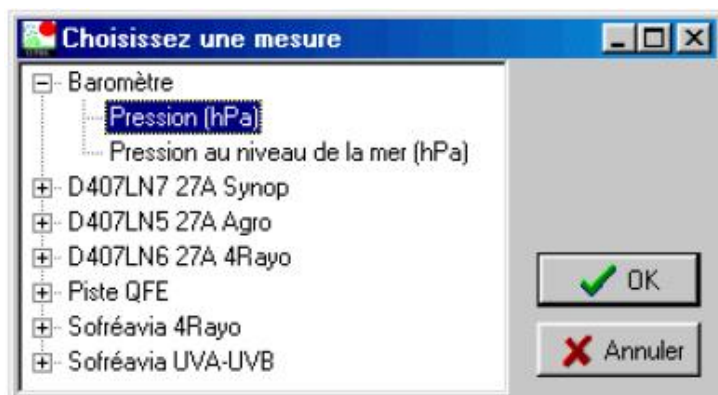
« Groupe mesure->Renommer groupe » permet de changer le nom d'un panneau.

« Groupe mesure->Supprimer groupe » permet de supprimer un panneau.

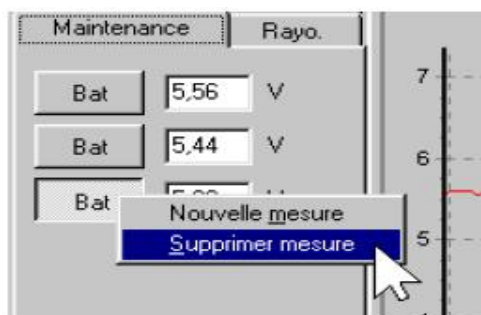
Il est possible d'ajouter une mesure dans un panneau en sélectionnant le panneau et en choisissant le menu « Groupe mesure->Ajouter mesure ». Il est possible de l'ajouter directement sur le panneau en cliquant sur le bouton droit de celui-ci et en choisissant « nouvelle mesure » :



Il faut ensuite préciser la mesure à ajouter en la sélectionnant la liste. Cette liste est organisée par unité d'acquisition. Les mesures affichées sont toutes les données en mode minute :



Pour supprimer une mesure, il suffit de sélectionner la mesure et choisir « Supprimer mesure » dans les menus :



III.5 Conclusion :

L'installation de ce types du matériel, permet de voir de plus prêt et de mieux comprendre les systèmes d'acquisition à base de micro- contrôleurs et micro- processeur. Les trois unités d'acquisition installés, rependent aux besoins de l'ONM en terme d'informations météorologiques et permet aux chercheur au niveau des universités d'avoir suffisamment de données pour l'élaboration de leurs projets.

CHAPITRE IV : MAINTENANCE ET MISE AU POINT DE LA STATION

IV .1 Introduction :

L'installation et la mise en marche des trois unités ne suffit pas pour avoir des données précises, pour cela une révision générale du matériel s'impose. La maintenance est réalisée en atelier au niveau de la station ONM de Tizi-Ouzou et au laboratoire de l'université en contrôlant les chaînes analogiques des différentes mesures et l'introduction des paramètres capteurs et système.

IV.2 Maintenance du boîtier et remplacement du dessiccant :

Le boîtier est étanche à l'immersion, mais pas rigoureusement hermétique, car les gaz et surtout la vapeur d'eau diffuse à travers la partie non métallique: collages, joints. Ce processus est très lent et la reprise de la vapeur d'eau à l'intérieur du boîtier est assurée par du dessiccant.

La vérification de l'état du dessiccant est à effectuer une fois par an. Le dessiccant doit être impérativement remplacé en fin de durée d'usage. Il doit être remplacé aussi après une ouverture prolongée.

Le dessiccant est fourni sous deux formes: des sachets de 8g d'argile à au pouvoir absorbant sous papier blanc opaque, des sachets de 5g de silicagel coloré sous emballage translucide.

En général le boîtier est conditionné avec 2 sachets d'argile et 1 sachet de silicagel, ce dernier sert d'indicateur.

Au fur et à mesure de l'absorption d'eau le poids du sachet d'argile passe progressivement de 8g à l'état anhydre, à 12g à la saturation. La couleur du silicagel vire du bleu cobalt au rose lorsque l'humidité relative passe de moins de 10% à plus de 90%.

Ouvrir le boîtier, desserrer puis dévisser à fond les 4 vis de fermeture, Il est possible que le boîtier soit en dépression, dans ce cas si le couvercle ne se soulève pas à la main,

Chapitre IV **Maintenance et mise au point de la station**

enfoncer de 3 mm un coin ou une lame non métallique dans le plan de joint à l'un des sommets et faire basculer. Déposer le couvercle à coté du fond du boîtier (Ils sont réunis par un câble de masse)

Remplacer les deux sachets d'argile, et le sachet de silicagel seulement si sa couleur a viré vers le rose, même légèrement.

Refermer le couvercle en procédant dans l'ordre inverse et faire attention à ne pas coincer un câble dans le joint.

IV.3 Maintenance boîtier et changement de version du programme :

La version en cours peut être actualisée par échange du programme. Ce programme est inscrit dans une mémoire de type EPROM, identifiée, installée sur la carte principale du boîtier d'acquisition.

L'opération nécessite l'ouverture du boîtier, l'outillage et les composants suivants:

La nouvelle version du programme en boîtier DG28, référencée C40xAR2Sxxx

Tournevis à lame de 8 x 1 mm

Outil d'extraction de circuit DIP 28 broches DG28

Outil de conformation de DG28

Éventuellement Chargeur de batterie (d'origine : câble bagué XXX/P.S.).

IV.3.1 consultation de la version en cours:

CFIG / [B]

C 405	AR2S	24A
RTN	avec MODEM	

IV.3.2 vérification de la tension de batterie :

RTN [V] puis MEM [R]

08 :00 :34	Ba 5.45
------------	---------

Si la tension indiquée est inférieure à 5 Volts, mettre en charge:(utiliser le chargeur d'origine, insérer la fiche dans l'embase repérée **P.S**)

Ne pas procéder à l'échange tant que la tension de batterie n'est pas suffisante sinon le système ne redémarrerait pas après l'échange

IV.3.3 Echange du programme :

Avant d'ouvrir le boîtier, retirer le bornier. Il est important que le boîtier ne soit pas alimenté pendant l'opération.

Desserrer puis dévisser à fond les 4 vis de fermeture

Déposer le couvercle à coté du fond du boîtier (Ils sont réunis par un câble de masse) et le retourner.

Repousser les ergots (1) et (3), un à un, en dégageant la carte (2) et (4), la faire basculer(5), puis débrancher le connecteur de batterie (6) (fig.4.1).

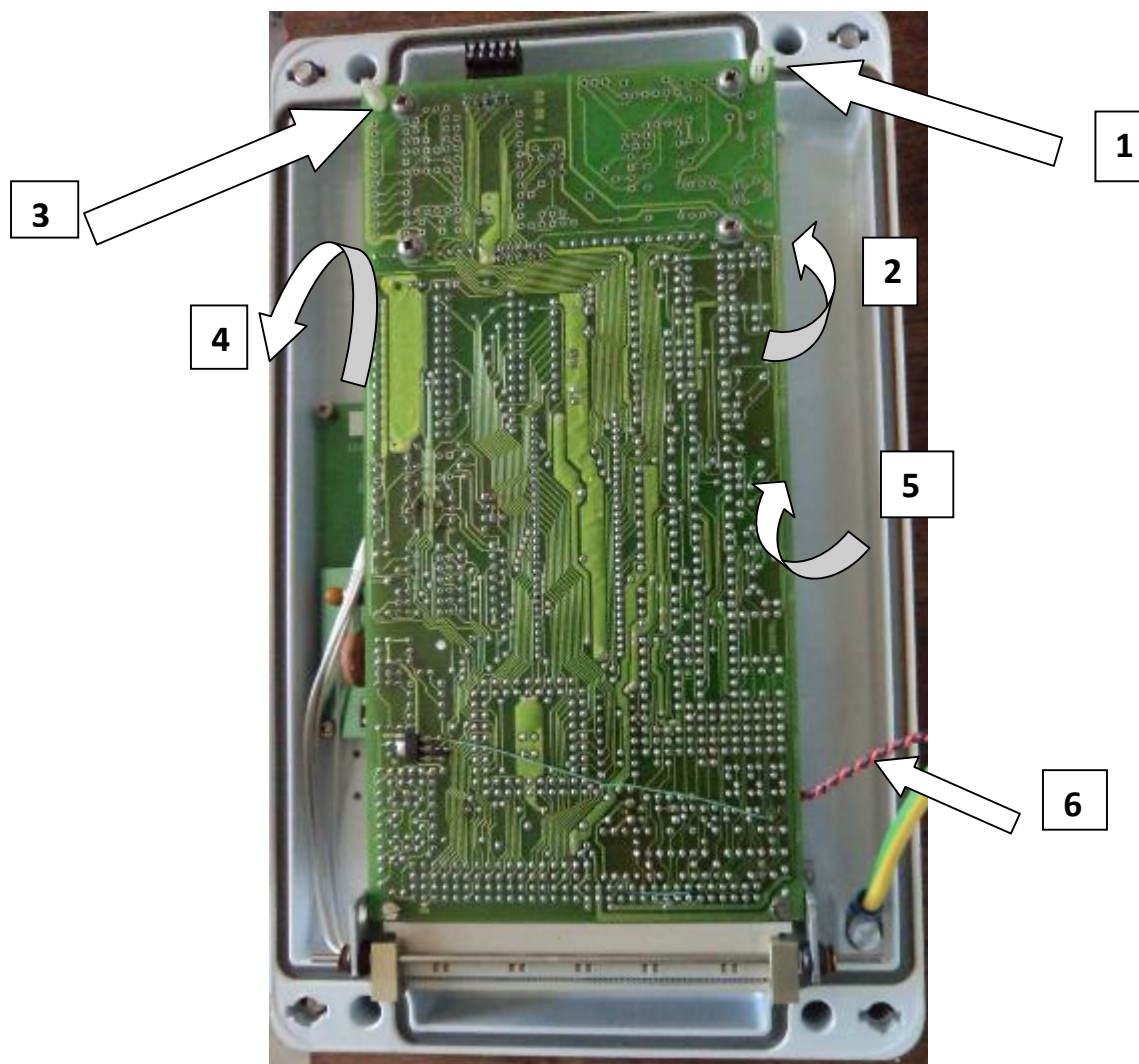


Fig.4.1 : ouverture du boîtier

Extraire avec l'outil approprié le circuit mémoire **EPROM**. Le remplacer par la nouvelle version (fig.4.2).

Il est impératif de respecter le sens: un circuit monté tête-bêche risque d'être détruit.

Si des difficultés d'insertion se présentent, ne pas forcer, Inspecter les pattes du circuit EPROM Les pattes doivent être régulièrement espacées, les deux rangées, parfaitement alignées et perpendiculaires au plan du boîtier.



Fig.4.2 : remplacement du circuit mémoire

Mettre en forme si besoin avec l'outil spécial ou en se servant du bord d'une table.

Après insertion « complète » vérifier que toutes les pattes sont correctement engagées dans les alvéoles du support : une patte repliée en dessous du circuit peut faire illusion.

Brancher le connecteur de batterie « le sens est détrompé » et inspecter immédiatement l'afficheur, un message doit apparaître pendant 2 secondes.

**** BONJOUR **** D 4 0 7 L N 5 R

Refermer le couvercle en procédant dans l'ordre inverse.

IV.3.4 Vérification et réglage de la chaîne analogique :

La précision de la chaîne de mesure des voies analogiques ne dépend que du seul réglage numérique de la pente de conversion.

En effet les éventuels décalages d'origine sont compensés automatiquement. Une fois le calage effectué, la mesure des températures est précise à $1/80^{\circ}\text{C}$ près (pour $\pm 10^{\circ}\text{C}$ de variation de la température ambiante), la mesure des tensions à 1.10^{-3} , et celle de la tension de la batterie à 5.10^{-3} . La dérive à long terme est inférieure à $1/80^{\circ}\text{C}$ sur 3 ans. Il n'est donc pas nécessaire de prévoir un test de ce paramètre sur le terrain.

- Principe de mesure (fig.3.4) :

Le schéma ci-contre montre le principe de la mesure des résistances:

Un même courant circule dans une résistance de précision R_{ref} et dans la résistance à mesurer (Pt 100).

Le convertisseur mesure le rapport des deux résistances (au facteur d'amplification près; mais la valeur de la résistance de référence est établie en conséquence.) Finalement R_{ref} est choisie de sorte que le résultat brut de la conversion de 100Ω juste soit 20520 CN (compte numérique) à savoir :

$$80 * 100\Omega / 0.38986 \Omega = 20.520 \text{ CN}$$

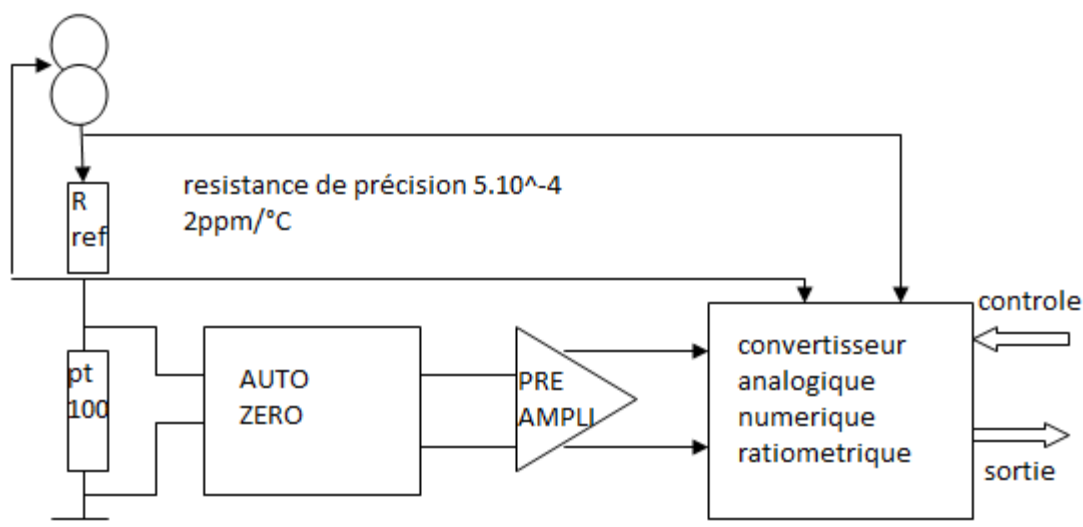


Fig.4.3 : chaîne analogique de la mesure des résistances

Tel que pour une variation de résistance de $0,38986\Omega$ (variation moyenne de la résistance de platine par $°C$ de variation de la température dans l'intervalle 0 à $16°C$) il résulte une variation de $80\ CN$.

En conséquence pour vérifier la précision du réglage numérique du Convertisseur Analogique Numérique CAN, éventuellement pour le recalibrer, la méthode consiste à raccorder sur la voie température une résistance de 100Ω précise et vérifier que le résultat brut de la conversion est $20520\ CN$.

- Vérification en atelier :

Effectuer cette vérification lorsque le matériel vient en atelier.

L'opérateur utilise la méthode générale de consultation des valeurs brutes, (applicable à d'autres Paramètres que la température si des options sont installées) selon la procédure suivante:

- Raccorder à l'entrée température une résistance de précision, $100\ \Omega$ montée en 4 Fils de Valeur Nominale (VN) $20520\ CN$ (fig.4.4)
- Enficher le simulateur de test spécifique.
Le simulateur porte l'inscription de sa valeur nominale (voisine de $20520\ CN$)
- Passer en MODE EXPERT (voir plus loin T 3-2 MENU CLE 2)

- Faire afficher la valeur instantanée de la température.

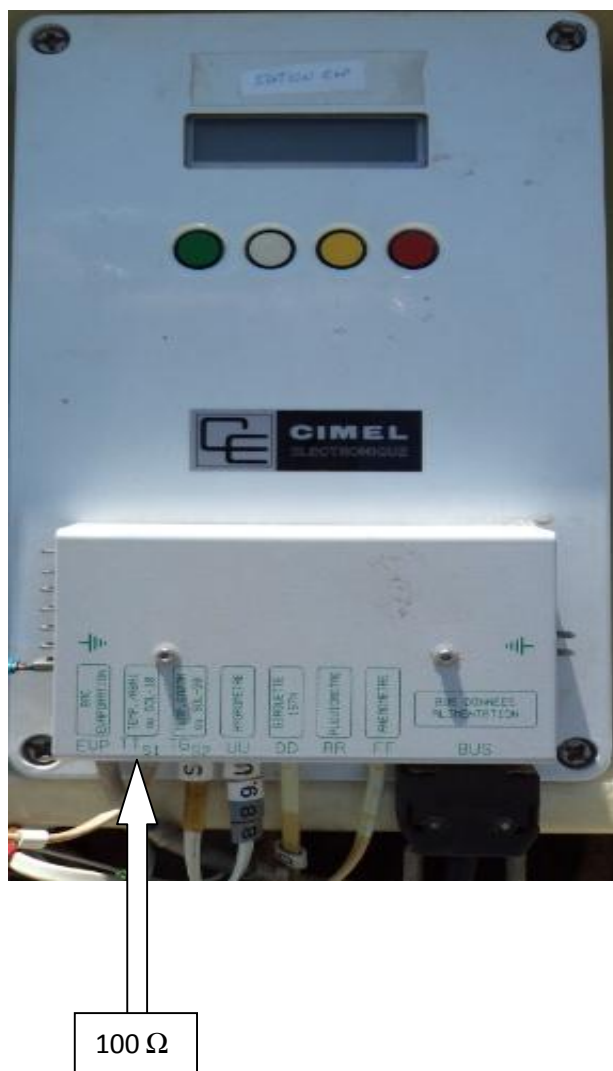


Fig.4.4 : vérification de la mesure température

Calibrage au moyen d'une résistance 100 Ohm de référence

Lorsque le menu principale / clé 2 est affiché :

03 / 03 / 2011	08 :45
RTN	SERV CAM
MEM	

Choisir MEM [R], puis INS [B]

CLE2 / MEM / INS / [B], [J]

08:00:24	Ze	0
0	FF 00	0025

Vérifier le décalage du convertisseur au maximum en valeur moyenne +ou- CN

Bruit admissible + ou - CN

CLE2 / MEM /INS /[R], [R]

V.4 Réglage :

Si la valeur brute lue n'est pas égale à VN à 1 CN près, il faut corriger le paramètre système CNV (accessible dans le menu PAR en MODE EXPERT) du déficit ou de l'excédant de la valeur lue par rapport à la valeur nominale VN, soit dans l'exemple, en supposant VN = 20520

$$\Delta CNV = 20520 - 20514 = +6$$

Voici les étapes, d'abord sortir de l'affichage des valeurs instantanées

INS / [V] [V]

22/04/2011	10 :14		
RTN	SERV	CAM	MEM

Retour vers le menu CLE2 choisir SERV [B]

CLE2 /SERV [B]

23 :59 :59

RTN RAZM INI PAR

Menu maintenance on choisira PAR

CLE2 /SERV /PAR [R]

Lecture EEPROM

CVN			+8
OK	X	-	+

Modifier les réglages d'origine du convertisseur, Incrémenté +[R] ou décrémenter – [J]

CLE2 /SERV /PAR [R], [R].....[R]

CNV :			+14
OK	X	-	+

De Δcvn (comme dans l'exemple +6, on incrémenter jusqu'à 8+6=14) et valider

CLE2 /SERV /PAR /OK [V]

Modifier	EEPROM
NON	OUI

Choisir OUI [R]

CLE2 /SERV /PAR /OK /OUI [R]

Ecriture EEPROM

Sauvegardece message s'affichera pour quelques secondes

23 :59 :59
RTN RAZM INI PAR

Retour au menu MAINTENACE

RTN [V]

22 /06/2011	8 :48		
RTN	SERV	CAM	MEM

Retour au menu PRINCIPALE

Vérifier le résultat de la valeur nominal : VN +ou- CN en consultant les valeurs instantanées, sinon reprendre les étapes de réglages, puis sortir du mode expert.

IV .5 les accès protégés :

Seul l'accès au NIVEAU 0 n'est pas protégé. C'est le niveau de repos du système, quand l'afficheur n'est pas activé. Les deux autres niveaux sont protégés par clef. Ils sont accessibles du niveau 0 par saisie et validation d'un code. Les codes sont intégrés au système et non modifiables par les opérateurs. Il n'existe pas de passerelle entre niveaux d'ordre 1 et 2, mais il est prévu pour chacun un retour commandé au niveau 0.

Après une minute - sans manipulation du clavier dans les menus de consultation et quatre minutes dans les menus de saisie, l'écran s'éteint et le système retombe au niveau 0.

- **NIVEAU 1 - CLEF 1.**

Le niveau 1, utilisé par les observateurs, permet

- d'effectuer la mise à l'heure et d'entrer la date
- de procéder au test de contrôle du pluviomètre,
- de mettre l'unité d'acquisition en veille.

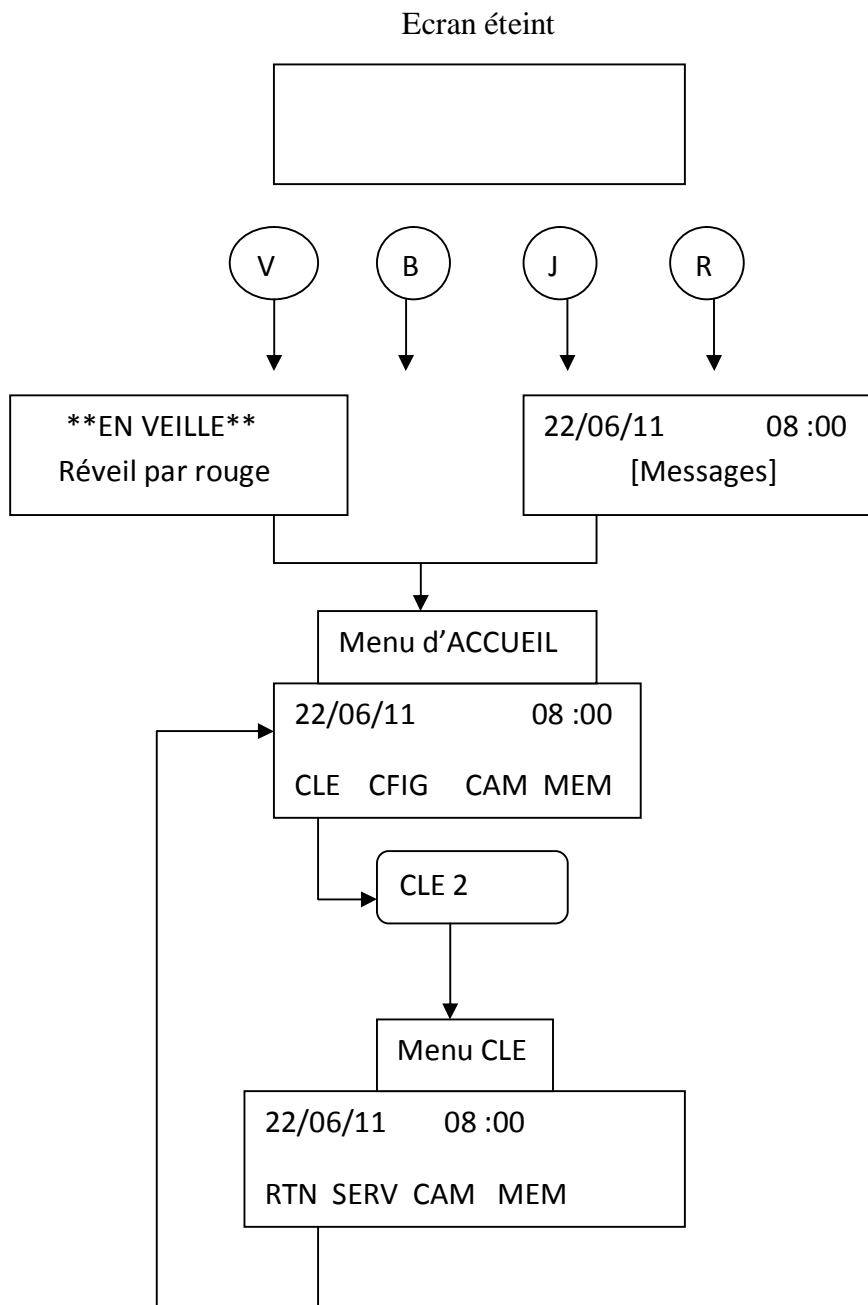
- **NIVEAU 2 - CLEF**

Le niveau 2 ou MODE EXPERT étend les niveaux précédents aux fonctions suivantes:

- saisie des paramètres de configuration.
- Saisie des paramètres système.
- Initialisation de la mémoire de données de la station (RAM)
- Initialisation de toute la mémoire - données et système - Initialisation système.
- Recopie de toutes les données, déjà enregistrées en RAM, dans la CAM (BACKUP).
- Consultation de toutes les données horaires et quotidiennes contenues en RAM OU en CAM
- Consultation des valeurs instantanées des capteurs et des données brutes.
- Présentation des variables "système " pendant la consultation des valeurs Instantanées.

IV.5.1 Accès au mode expert - niveau 2 :

Les étapes de l'accès au mode expert sont décrites l'organigramme ci-dessous. Après introduction de la CLÉ 2, le MENU CLÉ 2 s'affiche :



SERV [B]

Accès aux fonctions de service du menu de maintenance.

- Initialisation de la mémoire de données.
- Effacement total de la mémoire RAM.
- Saisie des paramètres de configuration et Système.

CAM [J]

Accès à la cartouche à mémoire :

- État de la CAM
- Consultation des données de la CAM.
- Sauvegarde de la RAM dans la CAM

MEM [R] :

Consultation des données :

- Valeurs instantanées des capteurs et de l'alimentation.
- État des capteurs, valeurs brutes et valeurs "système"
- Données enregistrées horaires et quotidiennes

Organigramme détaillée du fonctionnement en mode expert « consultation » et « exploitation des fonctions de services »

IV.5.2 Introduction des codes d'accès aux fonctions protégées :

La consultation des données, de l'état de la cartouche à mémoire et de la configuration, située an niveau 0 est libre. L'accès i d'autres fonctions situées à des niveaux supérieurs est protégé par clefs.

Menu d'ACCUEIL

22/06/11	08 :00	
CLE	CFG	CAM
MEM		

Dans celui-ci choisir CLE 2

08 :02 :28	C 1	0
Code	-	+

L'écran de saisie du code de clé apparait

08 :02 :31	C1	1
Code	-	
+		

Entrer le code

[R] pour incrémenter.
[J] pour décrémenter.

08 :02 :31	C1	
XX		
Code	-	
+		

Incrémenter jusqu'au code de la CLE 2 Valider par [V]

La validation provoque le retour au

menu d'accueil quand le code saisi n'est pas correct.

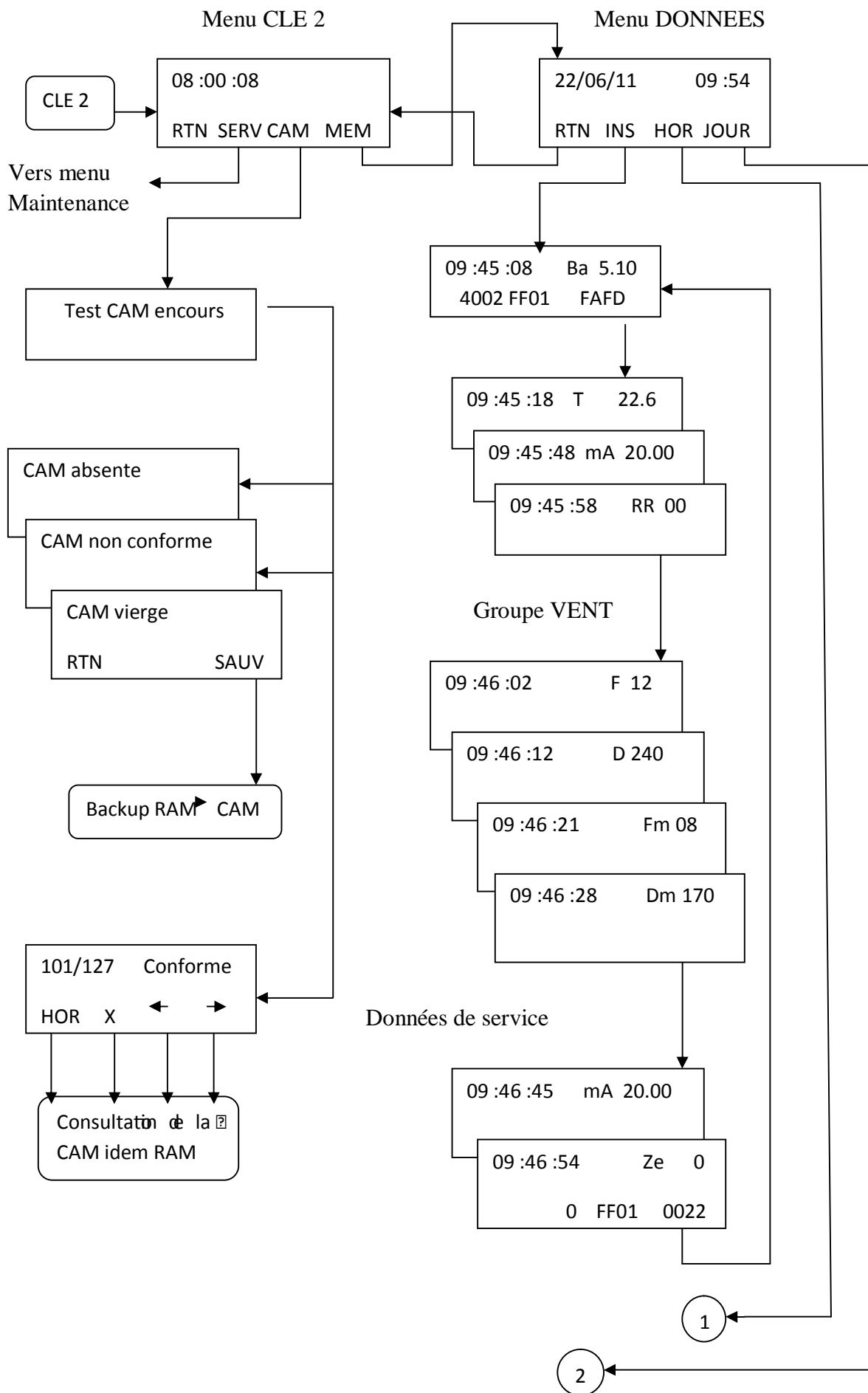
Reprendre la séquence.

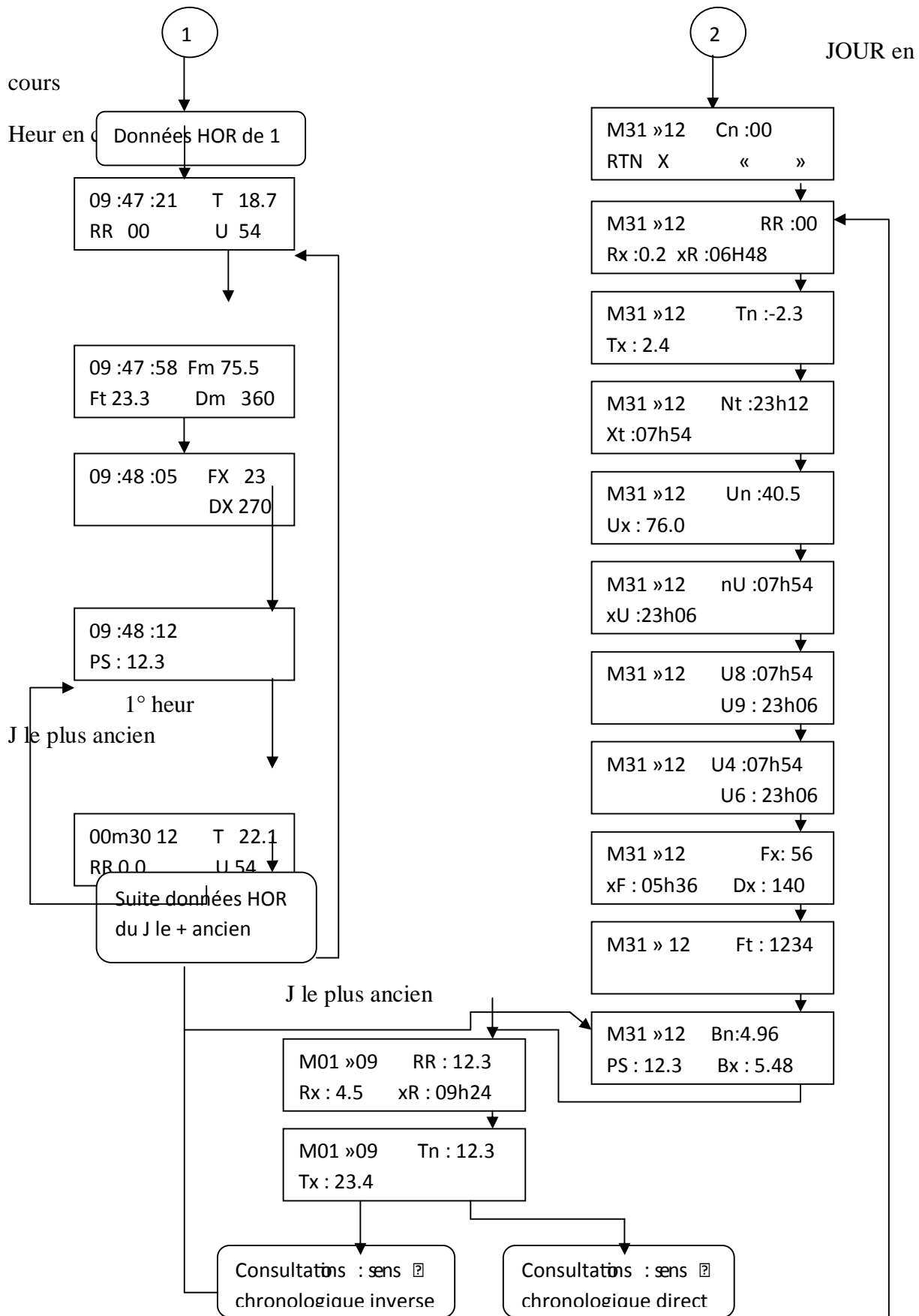
Menu CLE 2

08 :02 :31		
RTN	SERV	CAM
MEM		

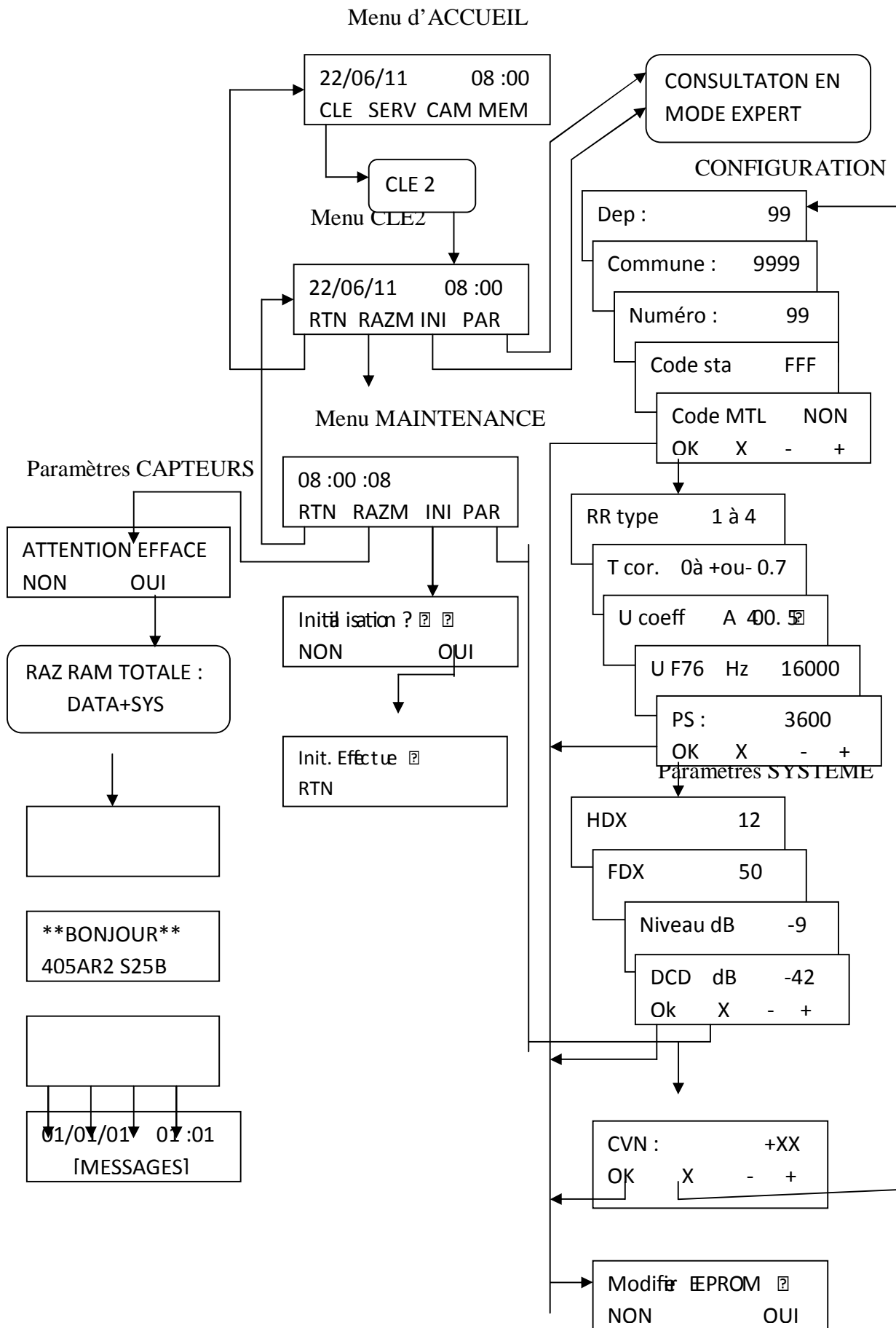
Si le code est celui de la CLE 2, le menu correspondant s'affiche et permet de choisir de nouvelles fonctions:

- SERV [B] : Accès au menu de maintenance.
- CAM [J] : consultation de la cartouche mémoire.
- MEM [R] : consultation des données.
- RTN [V] : retour au menu d'accueil.





Organigramme des fonctions de service et de maintenance –niveau 2-



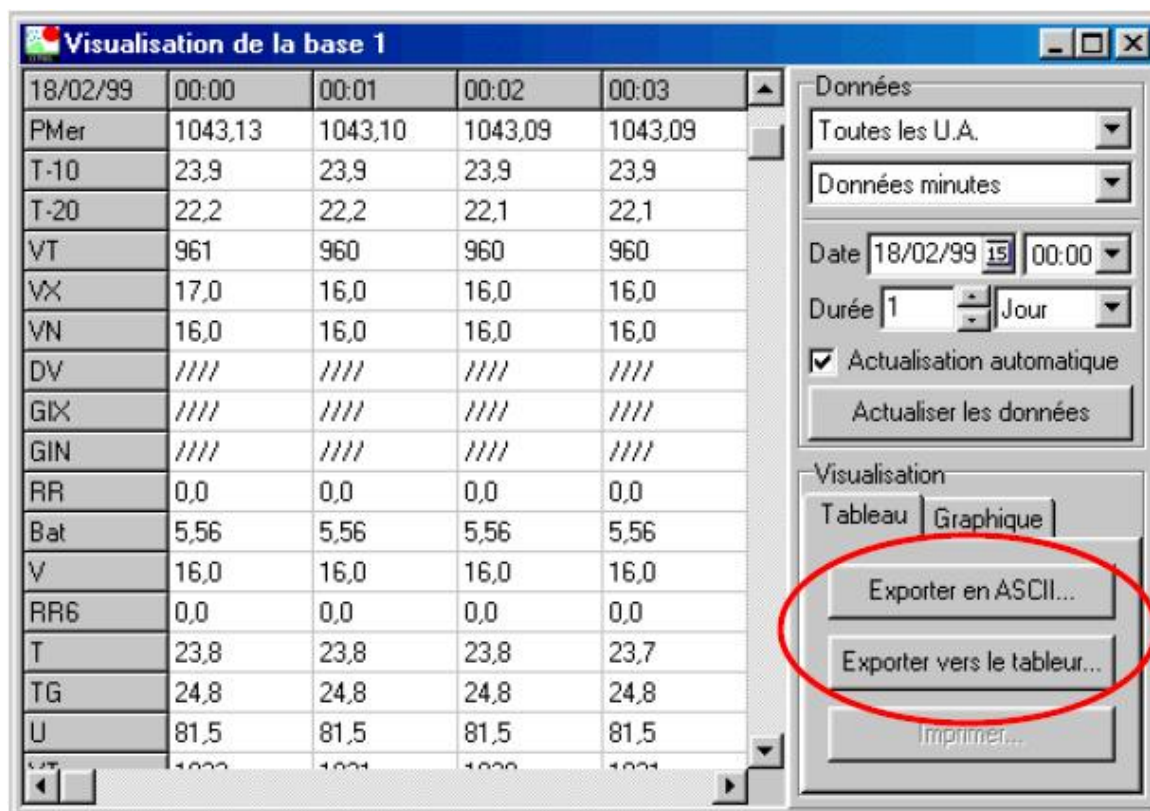
CHAPITRE V : EXPLOITATION ET ARCHIVAGE DE DONNEES

V.1 Introduction :

Vu le volume très important des données enregistrées chaque jours, la transmission par téléphone devient presque impossible, donc, nous avons proposé un site web pour la transmission par internet des données sous forme de tableaux ou de graphes. Mais avant il faut exporter les données, c'est-à-dire les charger à partir de la mémoire réservée par CimLON pour l'enregistrement des paramètres mesurés et calculés vers d'autres emplacements sous forme de fichiers textes(ASCII) ou Excel.

V.2Exportations des données :

Les données de la base peuvent être exportées vers différents formats. Il faut sélectionner une plage de données dans un tableau et choisir l'exportation souhaitée.



V.2.1 Exportation texte (ASCII) :

Pour exporter le tableau en ASCII, il faut cliquer sur le bouton “Exporter en ASCII...”.

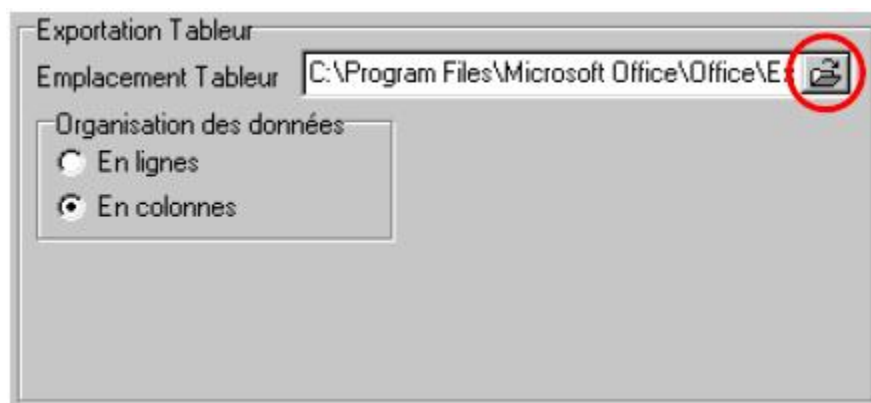
Cette exportation crée un fichier texte standard dont le nom est précisé par l'utilisateur. Il peut être organisé en ligne ou en colonnes comme l'exportation vers un tableur.


V.2.2 Exportation vers un tableur :

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

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

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



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

Il est aussi possible de choisir l'organisation des données, soit :

- En lignes :

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

- En colonnes :

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

V.3 Organisation et classification des données :

V.3.1 Tableau des données minutes :

Pour cela on choisira dans « visualisation » données minutes, puis on suivra les étapes d'exportation qui aboutiront à un tableau de données que nous pourrions utiliser pour tracer les différentes courbes des paramètres voulu .

Données minute du 22 /06/2011 :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	22/06/2011	S1	S2	VT	VX	VN	DV	GIX	GIN	RR
2	00:00	41,6	42,4	166	3	2	150	160	140	
3	00:01	42	42,8	198	4	2	150	160	140	
4	00:02	41,8	42,5	228	4	3	150	160	140	
5	00:03	42,1	42,9	239	5	3	150	160	140	
6	00:04	42,2	42,4	254	5	3	160	160	140	
7	00:05	42,3	42,9	249	5	3	160	170	140	
8	00:06	42,3	42,9	247	5	3	160	170	140	
9	00:07	42,5	42,9	225	5	3	170	180	150	
10	00:08	42,4	43,4	209	4	3	160	170	140	
11	00:09	42,6	43,3	201	4	2	160	180	150	
12	00:10	42,4	43,2	202	4	2	160	180	140	
13	00:11	42,9	43,2	196	4	2	150	170	140	
14	00:12	42,8	43,6	219	5	3	150	160	140	
15	00:13	42,9	43,8	229	5	3	150	160	130	
16	00:14	42,7	43,8	233	5	3	160	160	140	
17	00:15	43,1	44	259	5	3			140	
18	00:16	43,4	44	249	5	3			140	

V.3.2 Tableau des données horaires :

Même méthode il suffira de choisir dans le menu « visualisation » données heure et suivre les étapes d'exportation.

Données horaires du 22/06/2011 :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	V)
1	25/06/2011	VX	VT	GIX	S1	S2		Bat	RRX	
2	07:00	1,6	3438	360	50,7	45,2	0	5,24	0	
3	08:00	2,4	5048	20	47,6	41,5	0	5,56	0	
4	09:00	2,1	3906	350	50,5	45	0	5,36	0	
5	10:00	3,3	5976	320	52,9	46,2	0	5,36	0	
6	11:00	3,4	5803	350	56,4	50,3	0	5,2	0	
7	12:00	6,2	13132	320	56,3	51,6	0	5,2	0	
8	13:00	6,3	18318	320	58,5	54,8	0	5,68	0	
9	14:00	6,8	18052	340	59,6	54,7	0	5,04	0	
10	15:00	6,2	12259	360	59,6	59,3	0	6,04	0	
11	16:00	7,2	16564	140	57,9	58,1	0	5,88	0	
12	17:00	6,5	18852	120	50,1	50,7	0	5,12	0	
13	18:00	6,1	14493	130	44,6	44,5	0	5,28	0	
14	19:00	3,1	6939	50	34,8	33,7	0	5,44	0	
15	20:00	2,9	8212	20	36	34,9	0	5,4	0	
16	21:00	3,2	9532	10	39,8	38,9	0	5,2	0	
17	22:00	3,2	8473	10	39,6	38,6	0	5,68	0	
18	23:00	2,4	6606	340	39,2	37,6	0	5,12	0	
19										

Colonne des heures

Lignes des paramètres

Données enregistrés

V.3.3 Tableau des données journalières :

Choisir dans le menu « visualisation » données jour et suivre les mêmes étapes d'exportation.

Données journalières du 22/06/2011 :

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the ribbon set to 'Données'. The active cell is K18. The data table is as follows:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		VX	VT	IVX	GIX	VN	VNE	VE	VSE	VS
2	25/06/2011	7,2	210315	16,5	140	48715	2957	29940	24789	67
3										
4										

Annotations in the image:

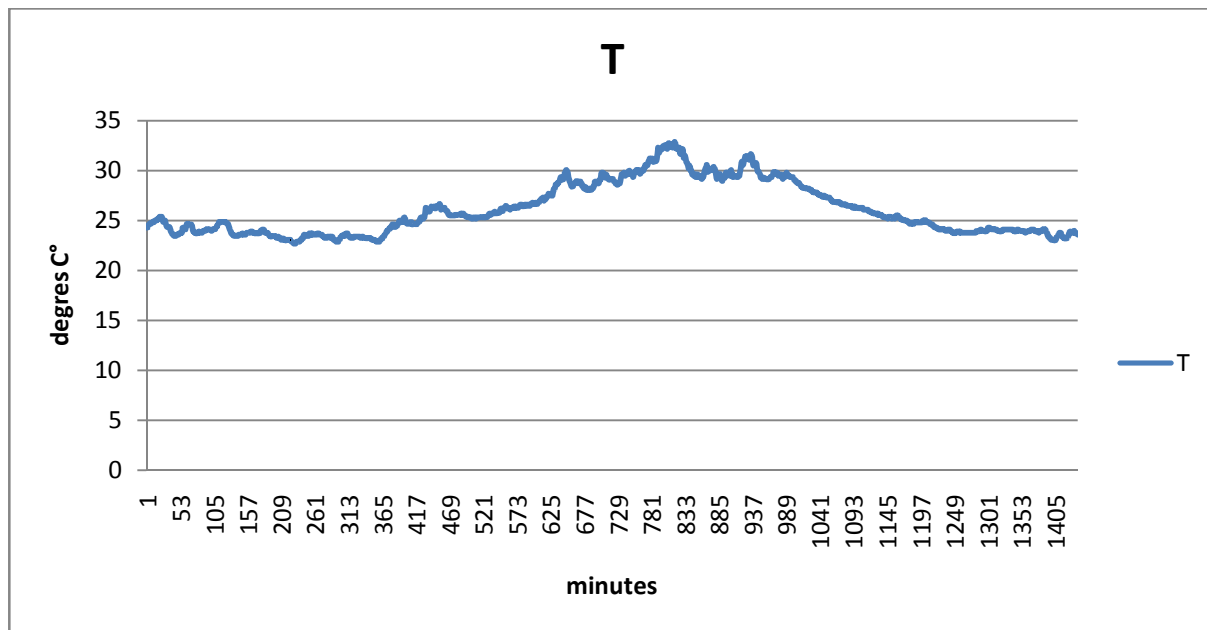
- 'Colonnes des jours' points to column A.
- 'Valeurs des données enregistrées' points to columns C, D, and G.
- 'Ligne des paramètres' points to row 2.

On remarquera que dans le mode données jour on a qu'une seule valeur pour chaque paramètre.

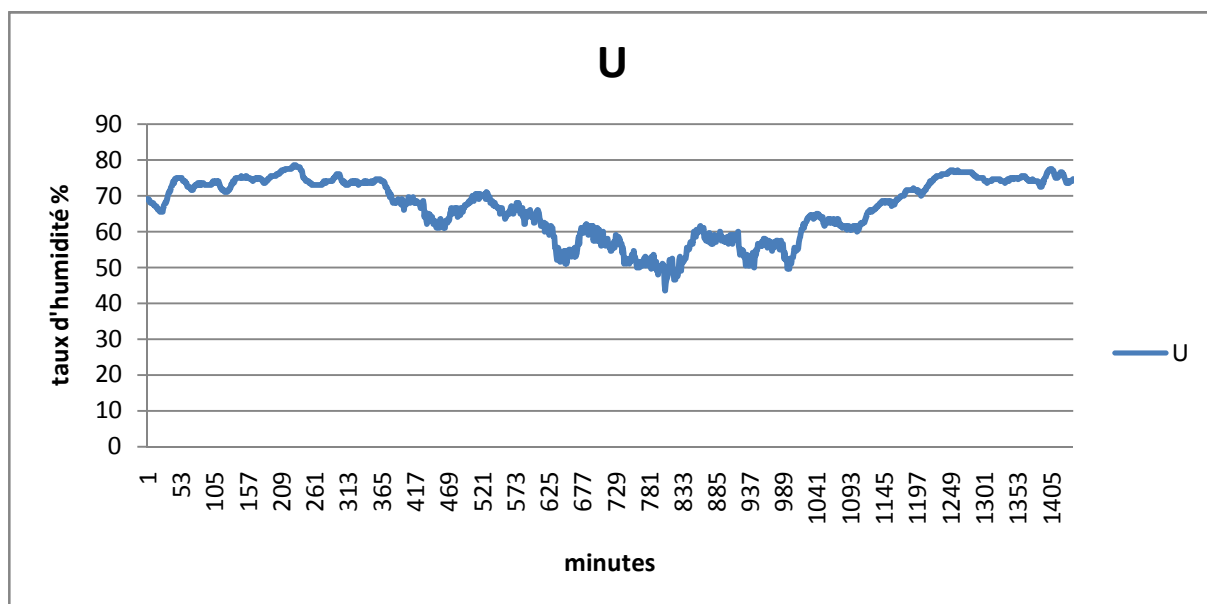
V.4 Exploitation graphique :

Réalizable avec la plus part des tableurs, on aura donc la possibilité des visualiser les courbes de tout les paramètres désiré.

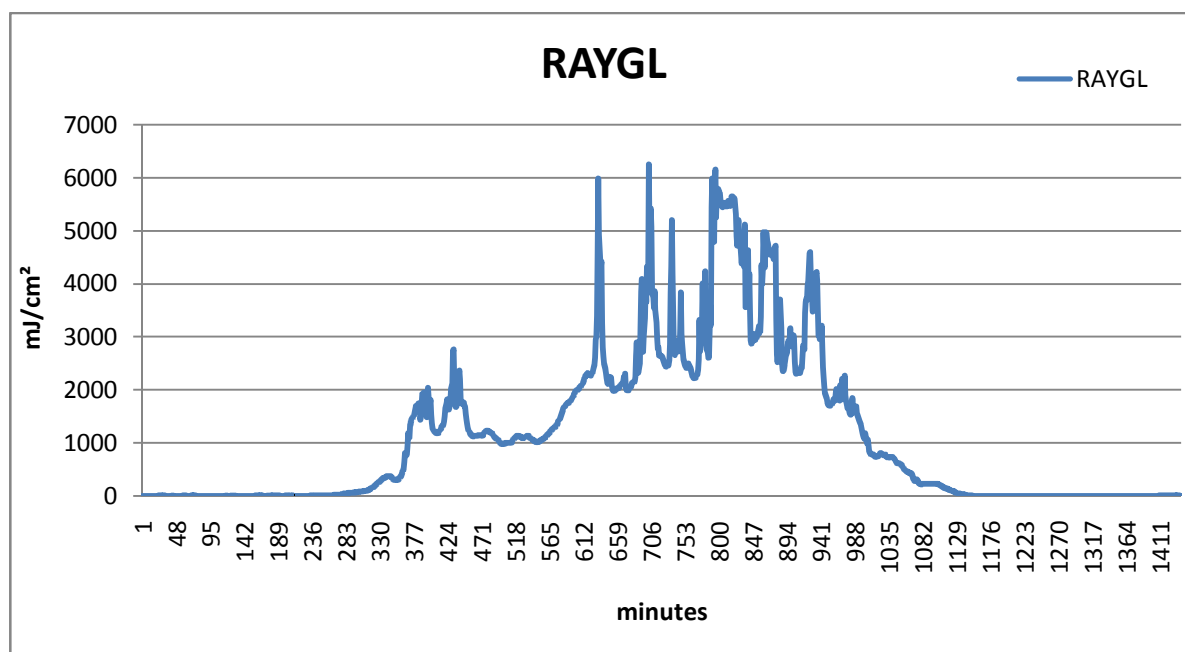
- Courbes des données minutes de la température sous abris du 22/06/2011 :



- Courbe des données minutes du taux d'humidité du 22/06/2011 :



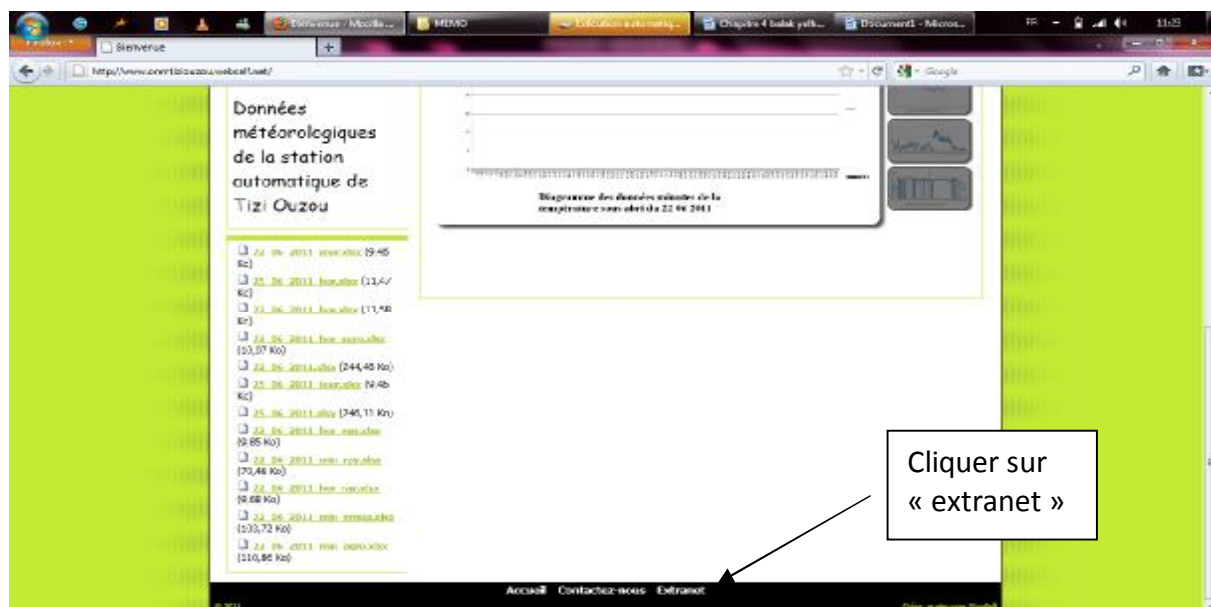
- Courbe des données minutes du rayonnement global du 22/06/2011 :



V.5 Archivage des données sur site web


ADDRESSE : WWW.ONMTIZIOUZOU.WEBSELF.NET


L'observateur aura donc à introduire les tableaux de données ADEQUATS, pour se faire il devra se connecter en introduisant son « id » et son « mot de passe »









Ainsi l'opérateur aura accès à l'option de modification de la page et pourra donc charger les fichiers et les nouvelles données :

Et sa se ferra comme suit :

Administration




Administration

 Modifier votre site	Cliquez sur l'icône pour pouvoir modifier votre site. Vous accéderez ainsi à l'éditeur WebSelf.
 Statistiques du site	Cliquez sur l'icône pour avoir accès aux statistiques de votre site. Vous pourrez ainsi visualiser sous forme de graphique les pages vues, les visiteurs, les visiteurs uniques et autre!
 Sauvegardes du site	Cliquez sur l'icône pour avoir accès à la liste des version précédente de votre site.
 Courrier électronique	Cliquez sur l'icône pour avoir accès à votre courrier électronique relié à votre compte WebSelf.
 Gestion boutique	Cliquez sur l'icône pour avoir accès aux paramètres de votre boutique en ligne. Vous pourrez ainsi gérer vos factures, clients, catégories, produits, les taxes applicables, les méthodes de livraisons et les modes de paiements de votre boutique.
 Modifiez votre profil	Cliquez sur l'icône pour avoir accès à votre profil d'abonné relié à votre compte WebSelf. Vous pourrez ainsi consulter et modifier vos informations personnelles, adresse email et votre mot de passe.
 Votre abonnement WebSelf	Cliquez sur l'icône pour avoir accès votre compte WebSelf. Vous pourrez ainsi consulter vos factures et changer de plan d'abonnement si vous le voulez.

Cliquer sur
« modifier
votre site »

Administration Déconnexion
Ecrire un site avec WebSelf

© 2011

La, apparaîtra la barre de chargement de la page



Une fois la page chargée, elle pourra être modifiée, charger des données, modifier l'emplacement des modules ou bien en ajouter :

Données météorologiques de la station automatique de Tizi Ouzou

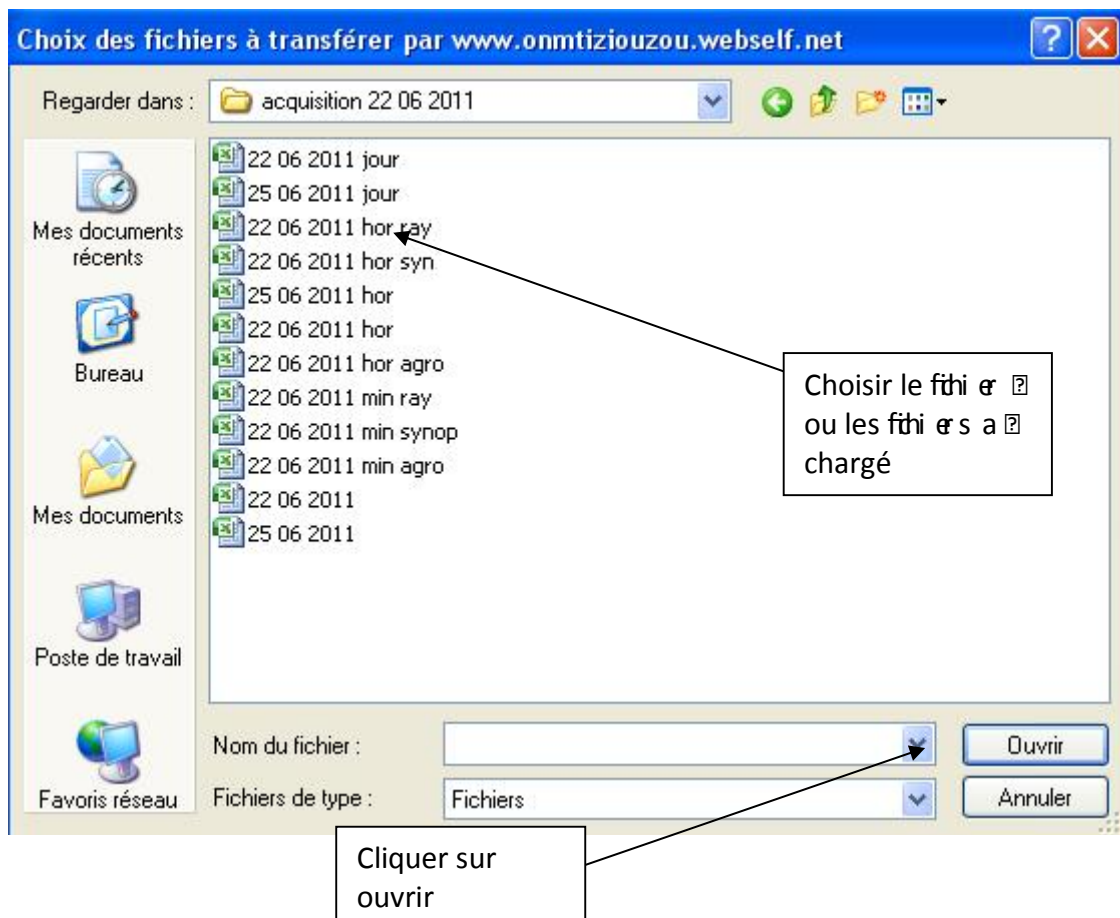
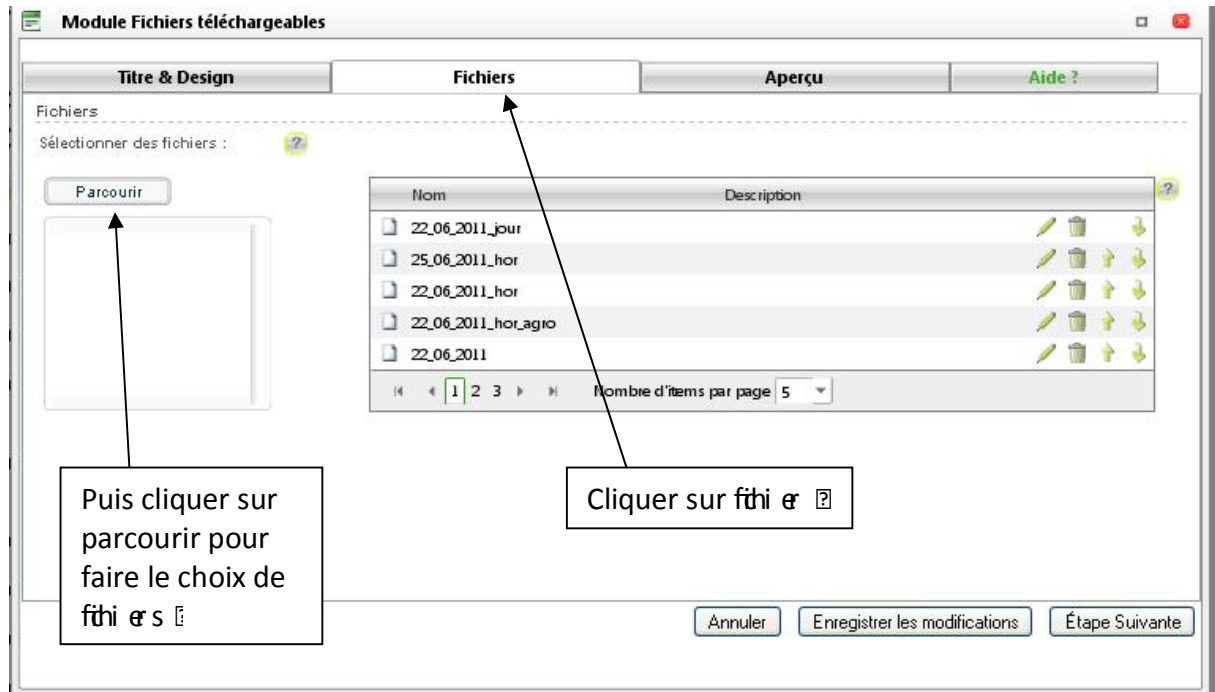
Modifier

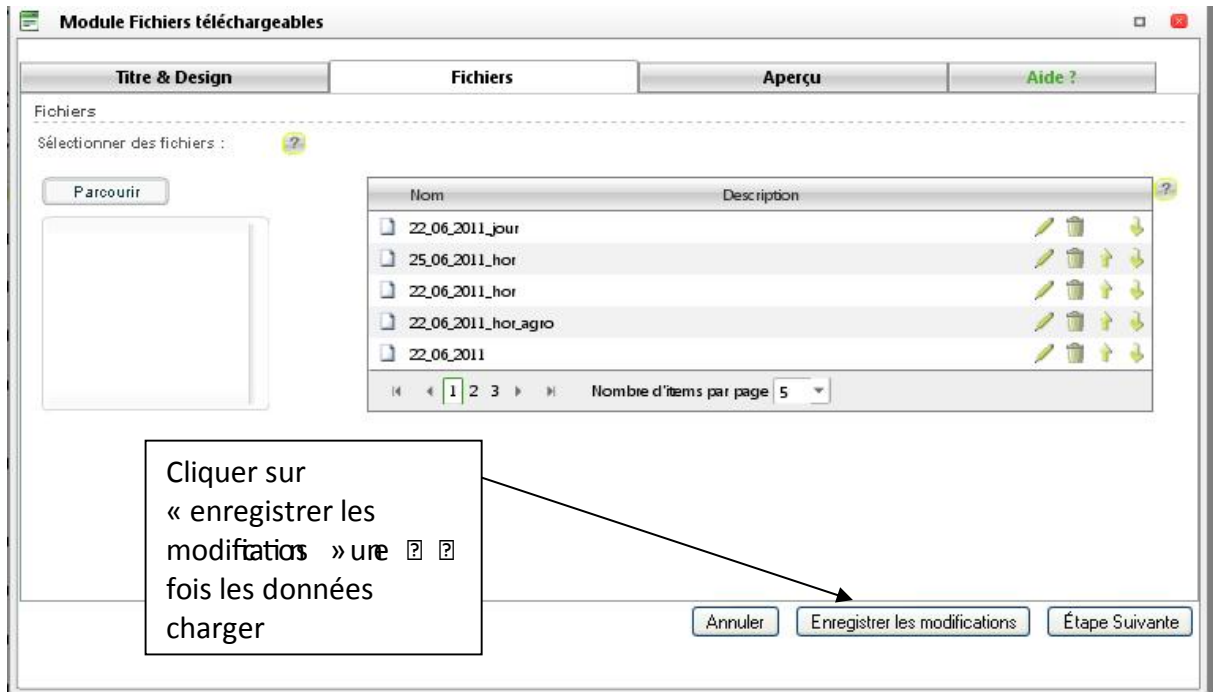
- 22_06_2011_jour.xlsx (9,46 Ko)
- 25_06_2011_hor.xlsx (11,47 Ko)
- 22_06_2011_hor.xlsx (11,58 Ko)
- 22_06_2011_hor_agro.xlsx (10,07 Ko)
- 22_06_2011.xlsx (244,48 Ko)
- 25_06_2011_jour.xlsx (9,46 Ko)
- 25_06_2011.xlsx (246,11 Ko)
- 22_06_2011_hor_syn.xlsx (9,85 Ko)
- 22_06_2011_min_ray.xlsx (70,46 Ko)
- 22_06_2011_hor_ray.xlsx (9,68 Ko)
- 22_06_2011_min_synop.xlsx (103,72 Ko)
- 22_06_2011_min_agro.xlsx (110,86 Ko)

Ajouter un module ici

© 2011

Cliquer sur modifier qui fera apparaitre la page de chargement de données





Quand cette étape est terminée il suffira de remettre en ligne le site



Toutes les modifications seront enregistrer et les utilisateurs pour accéder au nouvelles données en toute simplicité



Conclusion Générale :

En vue des importants changements climatiques qu'on observe au niveau planétaire, la surveillance des phénomènes météorologiques est d'une nécessité capitale.

L'étude de ces paramètres permettra de mieux comprendre et prévenir de future bouleversement, il est donc primordiale d'avoir des données précises ; pour se faire, la présence de ses stations constitue un atout très important.

Nous espérons que notre travail et la remise en service de la station automatique, contribuera à l'amélioration de l'observation des paramètres météorologique, climatiques et environnementales pour les organismes concernés.

Annexes :

Résultats de traitement :

TABLEAU DES SIGLES Résultats journaliers

Tm/tn/tx :	Température sous abri moyenne/min/max.
nt/xt :	Instants du min et du max.
RR/Rx/xR :	Total des précipitations/max/instant du max.
Um/Un/Ux :	Humidité relative moyenne/min/max.
nU/xU	Instants du min et du max.
um/un/ux	Humidité supplémentaire moyenne/min/max.
nu/xu	Instants du min et du max.
U4/U6/U8/U9	Durée pendant laquelle $U < 40/U > 60/80 < U < 90/U > 90\%$
H ou dH	Durée de mouillage
Rg/Rd/Rs	Cumul en joule du rayonnement global/diffus/supplémentaire J/cm ² .
Sn	Température min à -10cm.
S5	Température moyenne à -50cm.
Sx	Température max à -10cm.
I1/I5	Indice actinothermique à 10/50cm.
Vt	Cumul de vent en km.
Vx	Vent max en m/s.
xV	Instant du vent max. en 0.1 H.
Gx	Direction prépondérante du vent.
N,NE,E,SE,S, SW,W,NW	Cumul de vent par direction en km.
θm/θn/θx	Température supplémentaire moyenne/min/max.

θ_n/θ_x	Instant du min et du max.
Lm/Ln/Lx	Hauteur d'eau moyenne/min/max en mètre.
Pm/Pu/Px	Pression moyenne/min/max en hP.
Ba/Bn	Tension batterie, valeur à 24H et min en V.
Ps	Charge panneau solaire en mA.H.

Résultats horaires :

T	Température en fin de période.
RR	Total des précipitations en fin de période.
U	Humidité relative en fin de période.
U8	Durée pendant laquelle $80 < U < 90\%$.
U9	Durée pendant laquelle $U > 90\%$.
H	Durée de mouillage.
Rg	Rayonnement global exprimé en J/cm ² .
Rx	Pluie max.
θ	Température supplémentaire en fin de période.
Vt	Vent total en km.
Vx	Vent max en m/s.
US	Humidité supplémentaire en fin de période.

VALEURS INSTANTANÉES :

Tableau des sigles valeurs instantanées

SYMBOLE	NOM DU PARAMETRE	MIN.	MAX.	UNITE
Ba	Tension batterie	0	5.99	V
T	Température principale	-40	+59.9	°C
θou Ts	Température supplémentaire	-40	+59.9	°C
I1	Indice actino 10cm	-40	+59.9	°C
I5	Indice actino 50cm	-40	+59.9	°C
S1	Température sol 10cm	-40	+59.9	°C
S5	Température sol 50cm	-40	+59.9	°C
Hθ	Hauteur d'eau	0	9.99	m.
P	Pression	0	9.99	hP
U	Humidité relative	0	100	%
u ou Us	Humidité supplémentaire	0	100	%
RR	Pluie	0	100	mm *
mA	Charge panneau solaire	0	10.00	mA
Rg	Rayonnement global	0	10.00	mW/cm ² **
V	Vitesse du vent	0	33	m/s
Vm	Vitesse moyenne du vent	0	33	m/s
GI	Direction du vent	0	360	degré
Gv	Direction moyenne du vent	0	360	degré
HH	Présence humectation	0	1	
Ze	Auto contrôle	0	999	

*Cumul de pluie depuis 6H

** à diviser par le coefficient de sensibilité

PARAMETRAGE

Tableau des sigles

Symboles	Nom du paramètre	Station			Valeurs		Unité
		404	407	411	min	max	
Dep	N° du département	x	x	x	0	99	
Commune	N° de la commune	x	x	x	0	9999	
Numéro	N° de la station	x	x	x	0	1.5	
Type abri	Type abri	x	x	x	0	1.5	
Haut. Vent	Hauteur anémomètre	x	x	x	0	2.5	
T (air)	Prés. Temp. principale	x			Non	Oui	
TS	Prés. Temp. supplémt	x	x		Non	Oui	
T -10	Prés. Temp. -10 cm	x	x	x	Non	Oui	
T +10	Prés. Temp. +10 cm	x	x	x	Non	Oui	
I5	Prés. Indice actino +50 cm			x	Non	Oui	
I1	Prés. Indice actino +10 cm			x	Non	Oui	
S1	Prés. Indice actino -10 cm			x	Non	Oui	
S5	Prés. Indice action -50 cm			x	Non	Oui	
T. Ext.	Prés. Temp. extension			x	Non	Oui	
Girouette	Présence Girouette	x	x	x	Non	Oui	
U Hygro	Présence Humidité	x	x	x	Non	Oui	
U supp	Prés. humidité suppl			x	Non	Oui	
V Vent	Présence Anémomètre	x	x	x	Non	Oui	
Humect.	Présence Humectation	x	x	x	Non	Oui	
RG ray	Prés. Rayonnement global	x	x	x	Non	Oui	
RD ray	Prés. Rayonnement direct			x	Non	Oui	
Ray supp	Prés. Rayonnement suppl			x	Non	Oui	
Pression	Présence Pression	x	x	x	Non	Oui	
Code MTL	Rés. code MTL/MICRO	x	x	x	Non	Oui	
RR pluviomètre	Absence/sensibilité pluviomètre	x	x	x	0	5	0.1 mm
Cor T	Correct° Temp principale	x	x	x	-0.8	+0.7	0.1°C
Cor TS	Correct° Tempsuppl	x	x	x	-0.8	+0.7	0.1°C
Cor I5	Cor° Indice actino +50 cm			x	-0.8	+0.7	0.1°C
Cor S1	Cor° Temp sol -10 cm			x	-0.8	+0.7	0.1°C

Cor I1	Cor° Indice actino +10 cm			x	-0.8	+0.7	0.1°C
Cor S5	Cor° Temp sol -50 cm			x	-0.8	+0.7	0.1°C
Rg	Sensibilité Rayont global	x	x	x	0	300.0	μV/MW/cm ²
Rd	Sensibilité Rayont direct			x	0	300.0	μV/MW/cm ²
Ray supp.	Sensibilité Rayontsuppl			x	0	300.0	μV/MW/cm ²
Par	Hauteur Eau correction	x	x	x	-50	+50	mm ou cm
Type U	Sonde Humidité	x	x	x	0	3	
U1	Sonde Humidité	x	x	x	0	100	%
F1	Sonde Humidité	x	x	x	0	30000	Hz
Type US	Sonde Humidité suppl			x	0	3	
US1	Sonde Humidité suppl			x	0	100	%
FS1	Sonde Humidité suppl			x	0	30000	Hz
Point AS	Sonde Humidité suppl			x	0	19999	
PS	Panneau solaire	x			0	3000	
Clef	Clé de Brouillage	x	x	x	0	255	
No PATAC	Clé d'accès PATAC	x	x	x	0	999	Hexadécimal
HDX	Paramètre transmission	x	x	x	0	255	Réservé
FDX	Paramètre transmission	x	x	x	0	255	Réservé

Bibliographie :

- Mr.Mourad LAGHROUCHE :conception d'une carte d'acquisition pour automatiser d'une serre agricole.
- Notes technique et révision cimel : ONM Alger, ONM Ain Bassam
- Site officiel de Cimet électronique : www.cimel.fr
 - <http://www.cimel.fr/meteo/software.htm>
 - <http://www.cimel.fr/meteo/radio.htm>
 - <http://www.cimel.fr/meteo/stamet.htm>
 - <http://www.cimel.fr/meteo/sensors.htm>
 - <http://www.meteo-agriculture.eu/index.php>
 - <http://www.prometeo.asso.fr/>
- R. N. Halthore et al., AGU, Dec. 1996, San Francisco
- JAVELLE, Jean-Pierre, ROCHAS, Michel, PASTRE, Claude et al. *La météorologie : du baromètre au satellite. - Mesurer l'atmosphère et prévoir le temps*. Paris : Edition Delachaux et Niestlé, coll. «La bibliothèque du naturaliste », 2000. 171 p.
- FRAYARD, Marc. *Cours de Mesure et Capteurs de l'Ecole Nationale de la Météorologie, Météo-France*.
- LAFLORENCIE, Sébastien. *Cours d'Observation de l'Ecole Nationale de la Météorologie, Météo-France*.
- DSO Météo-France. *Notice du premier degré d'entretien du pluviomètre précis mécanique 3070a0000*. 2008.
- DSO Météo-France. *Note technique 35 classification d'un site DSO*. 1999.
- NASA AEROSOL ROBOTIC NETWORK (AERONET) :
<http://aeronet.gsfc.nasa.gov>
- Jean-Charles DUPONT : impact des nuages de haute altitude sur le bilan radiatif a la surface de la terre : quantification expérimentale et analyse

Institut Pierre et Simon Laplace
Ecole Doctorale de Mécanique
Ecole Polytechnique, 91128 Palaiseau Cedex, France

- Thèse de Le Traz : protocole de mesure et de validation

- Mr Roche Sébastien : Théorie du Concentrateur Solaire du Rayonnement Solaire
Master 1 Physique et Ingénierie : Mention Conversion des Energies.
Faculté des Sciences et Technologies.

- M. Chaâbane : Caractérisation d'un photomètre solaire conçu pour l'étude des propriétés optiques des aérosols atmosphériques