

*INTERCOMPARAISON OMM
COMBINÉE
D'ABRIS METEOROLOGIQUES
EN
CONJONCTION AVEC LES
INSTRUMENTS
DE MESURE D'HUMIDITÉ
GHARDAÏA - ALGERIE
2007 - 2008*

(Novembre 2006)

SOMMAIRE

I. Introduction.....	3
II. Objectifs de l'Intercomparaison	4
III. Date et durée de l'Intercomparaison.....	5
IV. conditions de participation et type d'instruments.....	5
V. Pays sélectionnés.....	7
VI. Responsabilités des participants	8
VII. Conditions d'Installations.....	8
VIII. Parc des Installations	9
IX. Normes et références.....	11
X. Instruments sélectionnés	12
XI. Paramètres d'influences	17
XII. Système d'acquisition de données.....	20
XII.1 Présentation de la centrale d'acquisition de données.....	20
XII.2 Synoptique de l'acquisition de la donnée.....	22
XIII. Méthodologie d'acquisition de données.....	23
XIV. Analyse des données	23
XV. Méthodologie d'analyse de données.....	25
 Annexe1: questionnaire n°I de l'OMM	
 Annexe2: questionnaire n°II de l'OMM	
 Annexe3 : caractéristiques de la sonde de température Pt 100	
 Annexe4: Climatologie de Ghardaïa	

I. Introduction

L'organisation météorologique mondiale (OMM) fut créée le 23 mars 1950 succédant ainsi à l'organisation météorologique internationale (OMI). L'OMM est une institution spécialisée des Nations Unies pour la météorologie (le temps et le climat), l'hydrologie opérationnelle et les sciences géophysiques connexes.

Elle fait aussi autorité au sein du système des Nations Unies, pour ce qui concerne l'état et le comportement de l'atmosphère terrestre, son interaction avec les océans, le climat qui en est issu et la répartition résultante des ressources en eau.

Cette organisation a pour mission de faciliter la coopération mondiale en matière d'observation et de services météorologiques et hydrologiques, et notamment de mettre en place des systèmes pour l'échange rapide des renseignements météorologiques et de normaliser les observations ainsi que les données publiées.

Elle a également pour but d'encourager les applications de la météorologie à l'aviation, à la navigation maritime, au règlement des problèmes de l'eau, à l'agriculture et à d'autres activités humaines et de favoriser une étroite coopération entre Services Météorologiques et Hydrologiques Nationaux (SMHN) et de concourir à la coordination des aspects internationaux de la recherche et de l'enseignement en météorologie.

L'OMM est composée de conseils et de commissions. Les commissions techniques sont au nombre de huit (Systèmes de base, instruments et méthodes d'observation (CIMO), sciences de l'atmosphère, météorologie aéronautique, météorologie agricole, météorologie maritime, hydrologie et climatologie)

Plusieurs Intercomparaison internationale ont été organisées par l'OMM, ces intercomparaisons concernent différents types de matériel et d'équipement, certaines sont organisées en laboratoires et d'autres sur sites avec des climats variables, parmi ces intercomparaisons nous citons :

- L'Intercomparaison d'abris organisée par Météo France (Trappes 1995-1997).
- La dixième Intercomparaison nationale et régionale des pyréliomètres (Davos du 26 septembre au 14 octobre 2005).
- Intercomparaison des pluviomètres en laboratoires (France Italie Hollande du 15 septembre au 15 août 2005).
- Intercomparaison des pluviomètres (Vigna Di Valle Italie mi 2007 mi 2008).

Suite à la visite de Mr Leroy Michel en qualité de Président du groupe d'experts d'Intercomparaison et de méthodes de calibration des instruments en Algérie, lors de laquelle il visita quatre (04) sites à climat désertique, Ghardaïa fut choisie par le Président du groupe d'experts comme le site le plus adéquat car il offre les conditions climatiques, logistiques et d'accueil les plus favorables.

Suite à ce choix, le président du groupe d'expert proposa la candidature de l'Algérie lors de la réunion de la CIMO. De ce fait l'ONM fut contacté par l'OMM pour organiser l'Intercomparaison combinée des abris météorologiques et des capteurs d'humidité.

L'Algérie étant un centre régional d'instruments (CRI) et afin de mener son rôle en tant que CRI, organisera cette intercomparaison combinée d'abris météorologiques et de sondes humidité à Ghardaïa (2007 – 2008).

II. Objectifs de l'Intercomparaison

Les principaux objectifs de l'OMM pour l'intercomparaison ont été passés en revue et confirmés par le groupe d'expert.

Les objectifs principaux de l'intercomparaison sont définis comme suit :

- a) Mettre à jour les connaissances sur les performances des abris testés lors de l'Intercomparaison;
- b) Mettre à jour les connaissances sur les caractéristiques des sondes d'humidité testées lors de l'Intercomparaison ;
- c) Analyser les performances (particulièrement la précision, l'incertitude et la stabilité à long terme) des sondes d'humidité ;
- d) Estimer l'impact du rayonnement, de la vitesse du vent, des précipitations sur les mesures d'humidité à l'intérieur des différents abris ;
- e) Améliorer l'incertitude des mesures d'humidité dans des différents abris ;
- f) élaborer le résumé des résultats préliminaires de l'intercomparaison au plus tard trois mois après la fin de l'intercomparaison et publier le rapport final de l'intercomparaison dans la série des publications de l'OMM dans les douze mois après la fin de la campagne d'intercomparaison ;
- g) préparer des recommandations pour la quinzième session de la CIMO

III. Date et durée de l'intercomparaison

Le début de l'intercomparaison est prévu en janvier 2007 au niveau de la station météorologique de Ghardaïa, pour une durée de 9 à 12 mois.

IV. Conditions de participation et type d'instruments

A) Tous les abris naturellement et artificiellement ventilés seront pris en compte. Dans les deux cas, une participation à l'intercomparaison sera acceptée sur la base des conditions suivantes :

a) La préférence sera donnée à deux instruments identiques (abris/sondes d'humidité) de chaque type pour la fiabilité des données ;

b) La préférence sera donnée aux abris en exploitation dans les réseaux d'observation météorologique, les nouveaux développements technologiques dans le domaine seront pris en considération;

c) La préférence sera donnée aux sondes d'humidité en exploitation dans les réseaux d'observation météorologique, les nouveaux développements technologiques dans le domaine seront pris en considération;

d) Autant que possible, la préférence sera donnée à l'utilisation du même type de sonde de température (Pt100) avec une constante de temps d'environ 30 secondes, et une tolérance (IEC 751) de la sonde équivalente à 0.1 °K ou moins.

e) Les participants devraient accepter que leurs sondes d'humidité et de température soient étalonnés (si cela est physiquement possible) dans les laboratoires de métrologie de Météo France avant et après l'intercomparaison. Aucun ajustement n'est apporté aux sondes durant l'intercomparaison.

B) Le nombre d'instruments (abris et sondes d'humidité) est limité par la capacité du site, (soit environ 30 abris). Si le nombre d'abris excède la capacité du site, le groupe d'expert fera la sélection sur la base des conditions suivantes :

a) Les instruments sélectionnés devraient couvrir une variété de techniques de mesure ;

b) La préférence sera donnée à de nouvelles technologies de mesure ;

c) La préférence sera donnée aux instruments très largement utilisés dans les réseaux d'observation des services météorologiques ;

C) Avant expédition les participants doivent étalonner leurs instruments et fournir les certificats d'étalonnage appropriés. Le certificat du fabricant est accepté.

D) Le groupe d'expert élaborera un questionnaire détaillé afin de collecter les informations requises sur chaque instrument proposé pour l'intercomparaison. Le chef de projet chargé de l'intercomparaison apportera des informations complémentaires au questionnaire et donnera la version finale au Président du groupe d'expert. Les participants seront priés de renseigner clairement les caractéristiques des sondes dans leurs réponses et de fournir une documentation adéquate, aussi bien pour les tests sur site que pour l'étalonnage en laboratoire.

Le groupe d'expert a demandé au secrétariat d'inviter au plus tôt, les membres de l'OMM et l'association des Industries des équipements Hydrométéorologiques (HMEI) à participer à l'intercomparaison et de proposer des instruments à tester. L'invitation devrait inclure toutes les informations nécessaires.

V. Pays Sélectionnés

Un questionnaire (voir annexe 1) élaboré par le groupe d'expert d'Intercomparaison et de méthodes de calibration des instruments de surface a été communiqué par le Secrétariat de l'OMM à tous les pays membres. 35 candidatures émanant de 19 pays ont été reçues par le groupe d'experts.

Après analyse; la sélection a été de 30 abris et 16 capteurs d'humidité émanant des dix (10) pays suivant :

N°	Pays membres	Point de contact	Infos basiques			Abris sélectionnés	Humidités sélectionnés
			Abris				
			Nat	Art	U		
1	Australie	J. Gorman	1		1	2	
2	Ethiopie	M.E.T. Afreia	1		1	1	
3	France	M. Lacombe	1			2	
4	Allemagne	E. Lanzinger	1		1	2	2
	Allemagne	E. Lanzinger		1	1	2	2
	Allemagne	U. Demisch			1		2
5	Italie	G. Farini	1		1	2	
	Italie	P. Giancarlo	1		1	2	2
6	Soudan	Yaseen	1		1	1	
7	Suisse	A Heimo/R. Maag		1	1	1	1
	Suisse	A Heimo/R. Maag		1	1	1	1
	Suisse	A Heimo		1	1	2	2
8	Angleterre	J.Wright	1			2	
	Angleterre	R.J.P. Jones	1			2	
9	Ukraine	A. Kononenko		1	1	2	2
10	USA	D. Farrell	1		1	2	2
	USA	B. Baker	1			2	
	USA	B. Baker		1		2	
Sélection Totale						30	16

VI. Responsabilités des participants

afin d'évaluer la faisabilité de l'intercomparaison, les participants doivent fournir à l'avance une documentation appropriée comprenant toutes les instructions détaillées, tous les manuels nécessaires pour l'installation, l'utilisation, l'étalonnage, et les procédures de maintenance.

La présence du participant sur le site n'est pas exigée durant l'intercomparaison. Néanmoins son assistance ou sa participation à l'installation est permise.

VII. Conditions d'installations

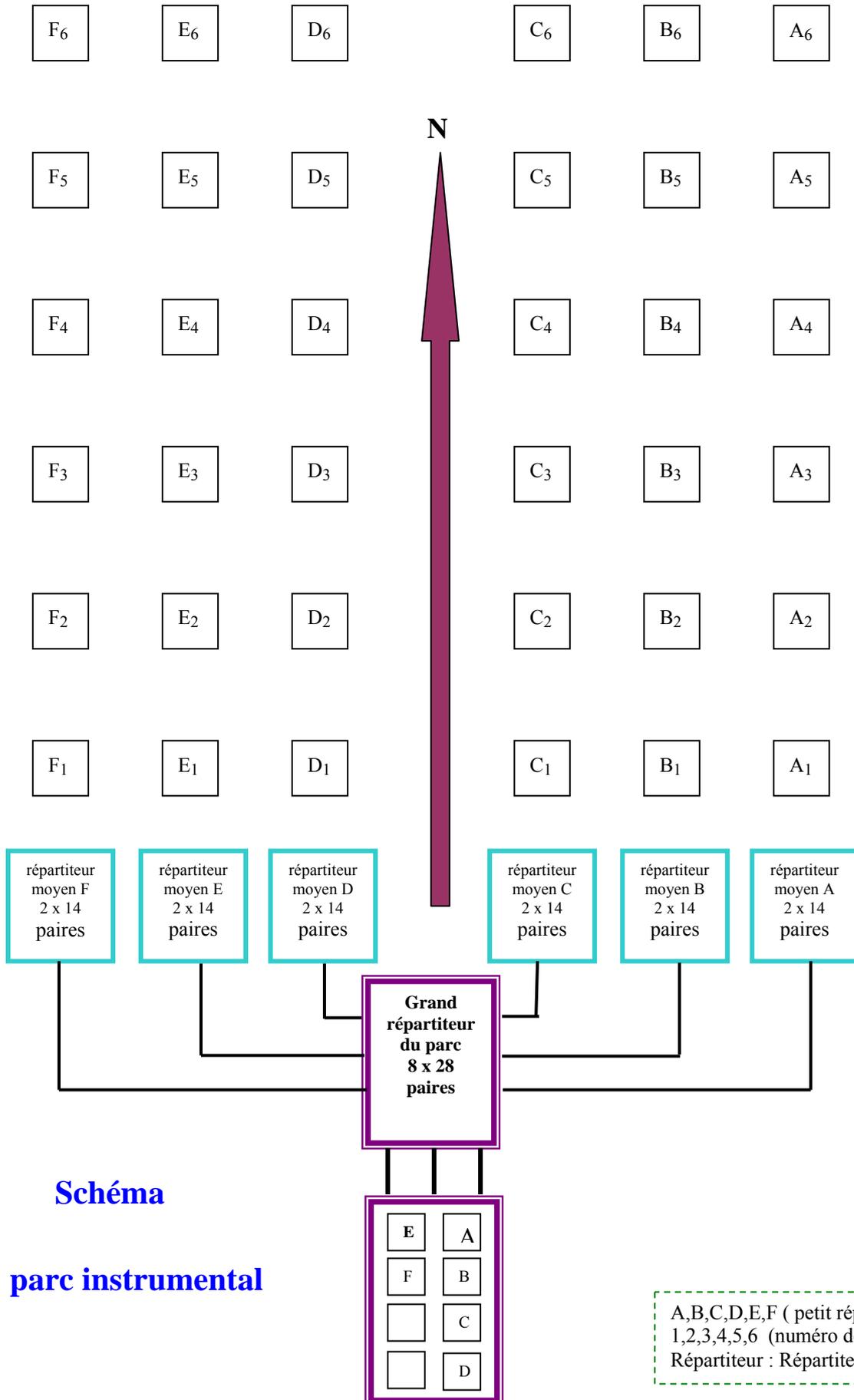
Tous les abris à tester seront installés sur un couvert naturel et homogène et bien exposé au soleil et au vent conformément au guide des instruments et des méthodes d'observation (CIMO OMM-N° 8). Leur installation doit être éloigné de toute source de chaleur ou constructions, avec une distance minimum de 30 mètres, qui pourrait artificiellement influencer la mesure de l'humidité et de la température de l'air.

Les abris seront installés sur une grille rectangulaire régulière avec une distance entre les abris de 3 à 4 mètres. Cette distance permettra de rendre les interactions entre les abris insignifiantes et de réduire au minimum les gradients de température et d'humidité dans le parc d'essai. Des abris supplémentaires du même type seront installés aux quatre coins du parc pour pouvoir contrôler des gradients de température/humidité sur l'aire d'essai.

Tous les abris seront installés de sorte que les parties sensibles de toutes les sondes soient au même niveau, à 1,5 mètre au-dessus du sol, avec une tolérance maximum de $\pm 5\%$ de hauteur. Le fabricant d'abris devrait indiquer l'emplacement exact de l'élément sensible dans l'abri.

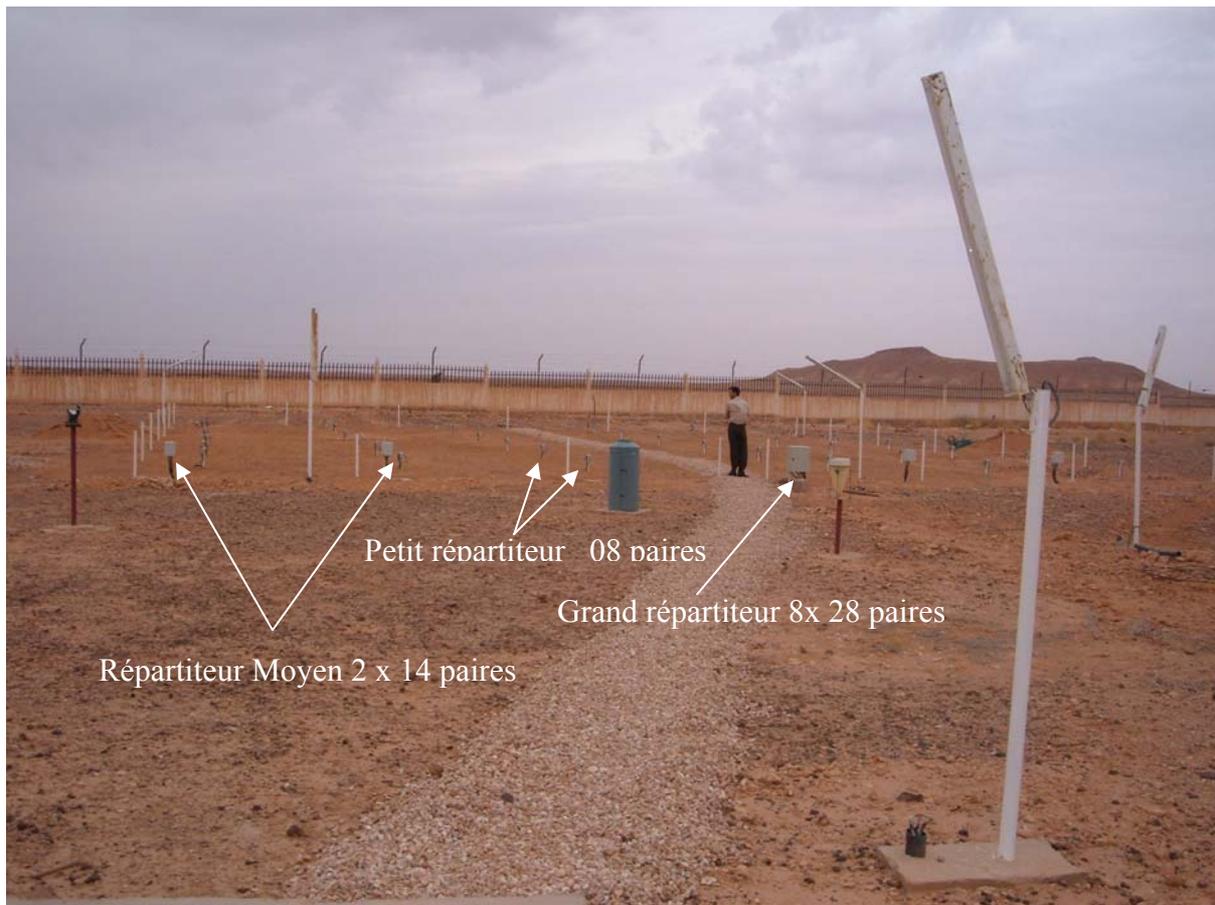
Dans les abris à ventilation forcée, l'orientation des sondes doit être bien documentée.

VIII. Parc des Installations



Schéma

du parc instrumental



Petit répartiteur



moyen répartiteur



grand répartiteur



Grand répartiteur au niveau de la salle d'acquisition

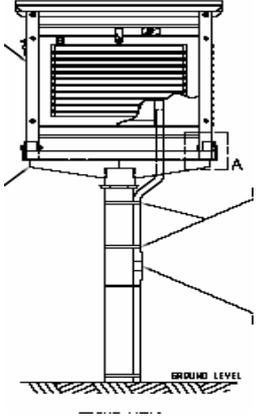
IX. Normes et références

Tenant compte des recommandations de l'OMM issues des campagnes d'intercomparaisons précédentes, le thermo hygromètre ventilé VTP 37 (hygromètre Thygan a point de condensation de miroir), produit par METEOLABOR AG, Suisse, sera utilisé comme référence durant l'Intercomparaison des sondes d'humidité.

Durant l'Intercomparaison, un abri de référence sera choisi parmi les abris à ventilation forcée. Les abris mesurant les températures les plus basses pendant la journée (avec un rayonnement solaire élevé et un vent faible) seront les meilleurs candidats. L'abri relatif de référence sera définitivement choisi après une première analyse des données.

Pour l'intercomparaison des abris, il est préférable d'utiliser le même type de sonde pour la mesure de la température. Météo France offre des sondes de température étalonnées (caractéristiques en annexe). Une telle sonde sera employée dans chaque abri avec lequel elle est compatible. Au moins deux abris de référence avec des thermo sondes identiques seront utilisés.

X. Instruments Sélectionnés

Pays participants	Constructeurs	Instruments/Type	images
Australie	Weather Station Australia	Abri Stevenson (petit modèle)	
Ethiopie	National Meteorological Agency	Abri Stevenson grand modèle	
France	Socrima	Abri miniature type BM0 1195 D0000	

	<p>Eigenbrodt</p>	<p>LAM 630</p>	
<p>Allemagne</p>	<p>Vaisala</p>	<p>DTR13 & HMT 337</p>	
	<p>Testo</p>	<p>Transmetteur compact de chauffage type 6333.9741</p>	
<p>Italie</p>	<p>C.A.E</p>	<p>Thermhygromètre TU20AS</p>	

	MTX	Capteur humidité UAM080	
Soudan	Casella	Abri Stevenson	
Suisse	Meteolabor	Thermo_hygro VTP 37 et VTP 37 Aéroport (référence d'humidité)	
	Rotronic	RS 12 T	

	<p>MetSpec</p>	<p>MET 01</p>	
<p>Angleterre</p>	<p>WindSpeed</p>	<p>T 351</p>	 <p>T351 with Offset Mount fitted at centre of anemometer/wind-vane mounting arm type 405-1.</p>
<p>Ukraine</p>	<p>Dobrij Shljah</p>	<p>IT1 et IV 1</p>	

USA	Young	Modèle 41003	
		Modèle 43502	
	Sutron	AT/RH 5600-00021	

XI. Paramètres d'influences

En plus des mesures de température de l'air et d'humidité, les variables météorologiques et environnementales mesurées ou observées sur site pendant toute la période d'intercomparaison sont comme suit :

paramètre d'influence	Nom du capteur	Photo du capteur
Rayonnement Global	Pyranomètre CM11B	
Durée d'ensoleillement	Héliographe à fibre optique	
Mesure de l'éclairement énergétique	Pyrgéomètre CG4	
Mesure de l'albédo	Albedomètre CM14B	

Mesure du vent (vitesse et direction) à 02 M	Windsonic (mesure du vent faible)	
Mesure du vent (vitesse et direction) à 10 M	Miria ou Xaria	
Précipitation	Pluviomètre à augets basculeur	
Température au sol	PT 100	
Température à + 10 et + 50 cm	PT 100	

Les paramètres d'influence observés sont :

L'état du sol

La couverture nuageuse

Les Hydrométhores et litométéores et temps présent

L'élévation et l'azimut du soleil (calculé)

Les mesures automatiques auront la priorité. Toutes les données seront enregistrées avec la date et l'heure des mesures ou des observations.

Les types d'instruments utilisés et leurs emplacements seront documentés. Les instruments utilisés seront calibrés et régulièrement maintenus, et devront être installés et exploités suivant les recommandations du guide CIMO de l' OMM.

Pendant l'intercomparaison, la vérification manuelle régulière des abris est exigée pour déterminer leurs états de couverture ; dans le cas des abris à ventilation forcée, la vérification des ventilateurs est absolument nécessaire. Tous les états et les conditions significatifs devront être notés. Des images numériques devront être prises pour documenter toutes les conditions particulières (la poussière, sable etc...).

Toutes les données relatives d'observations et de mesures seront rendues disponibles au groupe d'expert avec les données d'intercomparaison pour des buts de diagnostiques.

XII. Système d'acquisition des données

Les données des sondes/abris acquises ainsi que les mesures additionnelles des paramètres d'influences devront être enregistrées régulièrement. Les données stockées sur la carte d'acquisition seront être reliés à un PC secouru doté de logiciels d'acquisition, de traitement et de stockage. La synchronisation doit être parfaitement assuré.

Le pays d'accueil fournira le système nécessaire d'acquisition de données, capable d'enregistrer les signaux (périodiques) analogiques et numériques exigés de tous les instruments proposés par les participants ainsi que les mesures de paramètres additionnelles d'influences.

Les données seront automatiquement transmises journalièrement pour l'analyse préliminaire par E-mail ou ftp si possible.

Les données seront sauvegardées quotidiennement sur un système approprié.

Le système devra permettre de contrôler les données en temps réel sur écran, en tant que valeurs brutes ou anomalies.

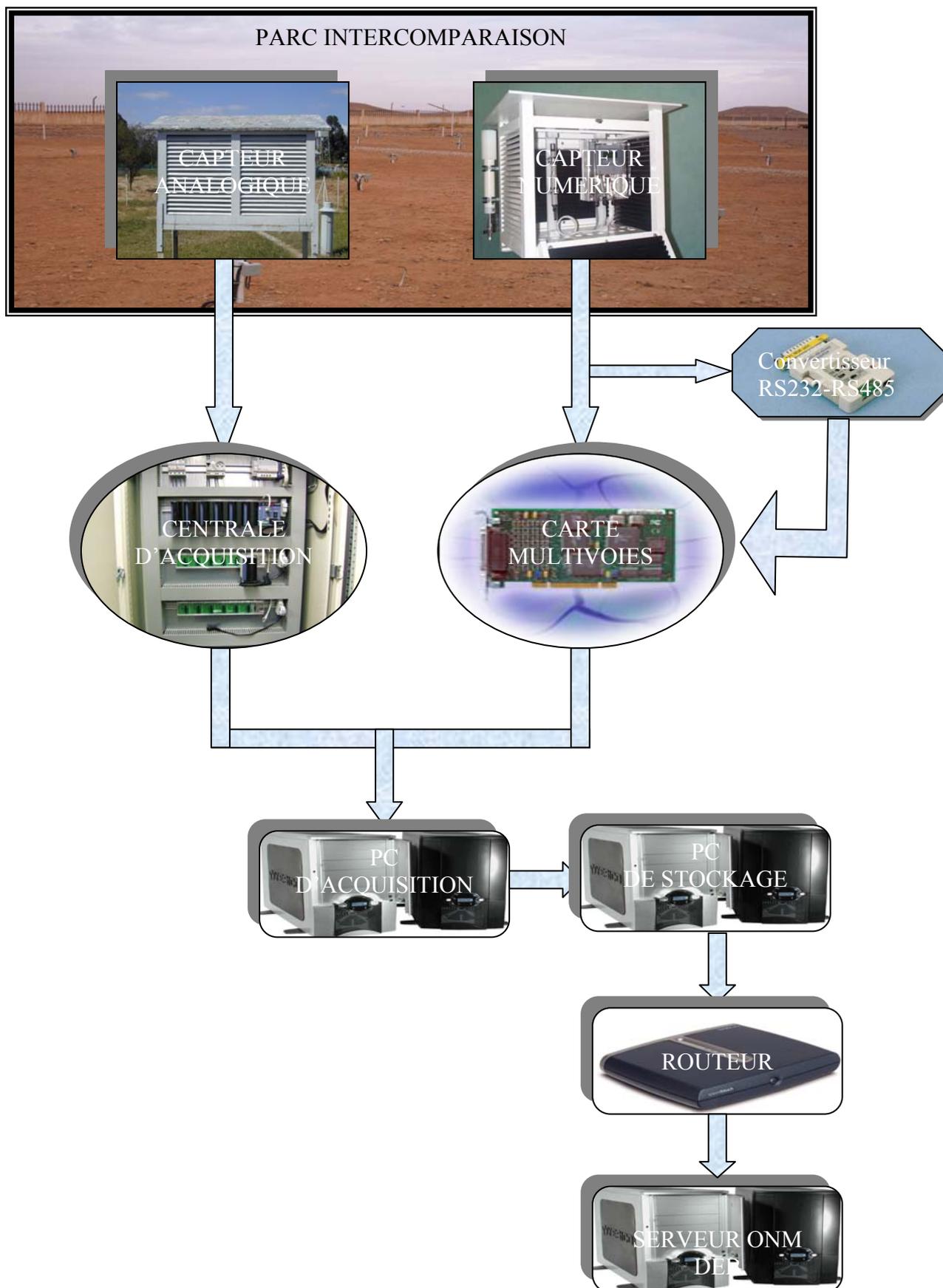
XII.1 Présentation de la centrale d'acquisition des données

La centrale d'acquisition MW100 se compose d'une unité principale avec un port Ethernet, des modules d'entrées/sorties de signal (identiques à ceux de la station d'acquisition MX100), et une platine recevant les deux premiers éléments. L'unité principale dispose d'une fonction serveur Web qui permet à l'utilisateur de saisir les réglages et de surveiller les données de mesure à partir d'un PC et d'un navigateur. Le MW100 sert à l'acquisition de données à partir d'un PC ou en station autonome, l'acquisition de données sur 360 voies est possible à l'aide de la fonction Modbus TCP ou RTU.

Le MW100 s'adapte souplement à de multiples environnements de mesure.



XII.2 Synoptique du système d'acquisition des données



XIII. Méthodologie d'acquisition de données

Tous les paramètres sont mesurés toutes les 5-10 secondes, si possible avec la technologie et les caractéristiques de la sonde employée. Des moyennes d'une minute de tous les paramètres mesurés avec la date et l'heure correspondantes sont stockées.

L'utilisation de deux systèmes de collecte de données indépendants (un système de secours) sera considérée afin d'éviter la perte potentielle de données.

En plus des données minute, les données statistiques et les données moyennes et extrêmes sur des périodes de temps différentes seront calculées.

Le THYGAN (thermo hygromètre de référence proposée) est programmé pour élaborer un jeu de données toutes les dix minutes. Ce jeu de données du THYGAN se compose des valeurs moyennes de la température ambiante et de la température du point de rosée. L'humidité relative est calculée à partir des mesures de la température et du point de rosée par l'instrument lui-même et incluse dans la donnée de la sonde.

Le contrôle de qualité de données (QC) sera effectué avant et pendant l'analyse de données. Les dates-heures et les détails de toutes les interventions pendant l'intercomparaison seront notés de telle sorte que les données incorrectes ne soient pas prises en compte dans l'analyse.

Des procédures automatiques du contrôle de qualité en temps réel de toutes les données mesurées seront mises en oeuvre. Les directives sur les procédures de contrôle de qualité (QC) pour les données de Station Automatique Météorologique seront prises en considération.

XIV. Analyse des données

L'analyse des données pour la température sera basée sur la météorologie - mesures de température de l'air – méthodes de test pour comparer les performances des thermomètre d'abris et définir des caractéristiques importantes, ISO/DIS 17714.

La base de données minute de tous les paramètres mesurés est la matière première de base pour l'analyse statistique et le traitement des conditions atmosphériques pendant la période d'intercomparaison. La base de données complémentaire de tous les paramètres d'environnement et de contrôle d'instruments sera également considérée.

Toutes les sondes utilisées dans l'intercomparaison seront étalonnées au début et à la fin de l'intercomparaison. Pendant les étalonnages, elles ne seront pas ajustées.

Les données seront stockées sans correction. Aucune correction ne devrait être appliquée sur les instruments examinés pendant l'analyse de données. Les résultats obtenus devront être interprétés en relation avec les étalonnages initiaux et finaux, pour aider à comprendre les différences possibles observées.

La surveillance en temps réel et le contrôle de qualité de données doivent être mis en application et peuvent se composer de plusieurs procédures, par exemple :

- Analyse des données manquantes ;
- Graphique journalier de tous les paramètres mesurés (24 heures);
- Détection des anomalies potentielles (valeurs extrêmes des différences) ;
- Analyse des erreurs de données.

Pendant l'acquisition continue et à long terme des données, il y aura toujours quelques valeurs qui ne sont pas représentatives et donc devront être rejetées. En cas de double installation du même type d'abris, les mesures (seulement pour le cas de la température) pour lesquelles les valeurs correspondantes dans une paire d'abris du même type ont une différence de plus de 0.5 °C seront rejetées.

Les abris de température de référence seront comparés pour détecter toutes les différences entre leurs mesures, qui pourraient influencer l'analyse de données. Les périodes où la différence entre les deux références est plus grande que 0.2 °K seront omises de l'analyse de données, et les périodes avec une variation de température de plus 0.2 °K par minute seront également omises. Pendant les périodes restantes, la référence de la température de l'air sera la valeur d'un des abris de référence ou de leur valeur moyenne.

Comme le rayonnement global peut varier rapidement, les données de rayonnement doivent être lissées à l'aide d'un filtre exponentiel passe-bas avec une constante de temps de 20 minutes afin de réduire les erreurs aléatoires.

XV. Méthodologie d'analyse des données

Le groupe d'expert a retenu les procédures statistiques suivantes :

XV.1 Analyse des valeurs moyennes des mesures de la température/humidité

a) Analyse des profils quotidiens de la température et de l'humidité ;

b) Analyse des différences des valeurs minute de la température/d'humidité (abri de référence - abri testé). Un histogramme de ces différences devrait être tracé sur la période globale afin de donner une première indication des différences observées. Les différences devraient être encore analysées.

c) L'analyse des données minute fournit les informations sur l'effet du rayonnement solaire et de la vitesse du vent respectivement sur la température/humidité mesurés dans chaque abri : Les moyennes et les écarts type des différences de la température/humidité dans les divers abris pour différentes classes de rayonnement global (avec une étendue de 100Wm^{-2}) et de vitesse du vent (avec une étendue de 1ms^{-1}) devraient être analysés.

XV.2 Analyse des valeurs moyennes des différences des mesures de la température /humidité (abri de référence - abri testé)

a) Les effets micro météorologique et à court terme devraient être considérés d'abord, avant toute analyse statistique des différences mutuelles des mesures de la température/humidité moyenné sur une période de temps spécifique (par exemple une heure, un jour). L'intérêt d'une telle analyse dépendra de la variabilité de la température et de l'humidité mesurée sur le site d'essai.

b) Analyse des différences moyennes des mesures d'humidité : Analyse de déviation pour l'abri testés comme fonction des mesures d'humidité de référence. Les différences moyennes seront calculées pour des intervalles d'humidité de 5 % et pour différentes classes de la température (avec une étendue de 5°C).

XV.3 Analyse des différences extrêmes des mesures de la température/humidité (abri de référence - abri testé)

a) Les conditions menant aux erreurs de mesure extrêmes de la température/humidité ne sont pas tout à fait évidentes. Ceci peut être surmonté en identifiant des différences extrêmes entre l'abri de référence et l'abri testé et en étudiant les conditions météorologiques qui ont prévalu pendant ces différences. Si les abris ont différentes constantes de temps et une variation de température/humidité élevée dans le temps, ceci peut être la cause de telles différences. Par

conséquent, une telle comparaison devrait être élaboré sur des valeurs extrêmes quotidiennes, pour être plus représentative.

b) Des valeurs extrêmes quotidiennes (minimum et maximum) et leurs périodes d'occurrence devraient être calculées pour chaque abri à partir de la base de données minute. Les histogrammes des différences des valeurs extrêmes quotidiennes correspondantes (abri de référence - abri testé) pour toute la période devraient être tracés et les différences devraient être encore analysées.

XV.4 Analyse des mesures de la température pour des conditions particulières observées pendant la période d'Intercomparaison

a) Une analyse statistique des différences de la température (abri de référence - abri testé) pour les différents types de conditions météorologiques devrait être réaliser afin d'analyser les effets des variables météorologiques individuelles et leurs combinaisons. Les effets listés ci-dessous doivent être analysé utilisant la base de données entière et des filtres spécifiques pour les paramètres d'influence et leurs combinaisons appropriées :

Le rayonnement solaire direct dans les classes suivantes seront ajusté suivant la région et/ou converti en rayonnement solaire global horizontal :

- Rayonnement $\leq 1000 \text{ Wm}^{-2}$
- Rayonnement $> 1000 \text{ Wm}^{-2}$

La vitesse du vent dans les classes suivantes :

- Vitesse du vent $\leq 1.0 \text{ m.s}^{-1}$
- $1.0 \text{ m.s}^{-1} < \text{vitesse du vent} \leq 5.0 \text{ m.s}^{-1}$
- vitesse du vent $> 5.0 \text{ m.s}^{-1}$.

Effet du rayonnement (Jour /nuit) ;

Effet du rayonnement (Nuit : avec ciel clair/**croisement**) ;

Occurrence des Hydrométéores particulièrement les précipitations, le brouillard (conditions sec/humides) ;

b) Une représentation graphique du climat observé pendant l'Intercomparaison devrait être élaborée, avec des courbes temporelles de la température, de l'humidité relative, du rayonnement global, de la vitesse du vent et des épisodes pluvieux. A partir de cette description, des périodes avec des conditions particulières sur toute la période d'intercomparaison seront identifiées. Des différences de la température/humidité (abri de référence - abri testé) devraient être affichées pour ces conditions particulières. Ces courbes permettront d'expliquer les performances de l'abri ou de la sonde et à comprendre les causes des différences. Les tracés des différences en fonction du temps montrent rapidement les changements relatifs aux conditions climatiques.

c) Une autre solution est de définir des conditions météorologiques typiques et d'analyser les performances des abris testés pendant ces conditions, afin de recueillir des informations détaillées sur les performances des abris en pareilles conditions. Ceci permettra une extrapolation de la performance de l'abri dans des régions climatiques autres que celle du site d'essai.

Les conditions météorologiques particulières sont définies sur une période d'au moins 2 heures avec :

- Rayonnement solaire direct $> 1000 \text{ Wm}^{-2}$ et vitesse du vent $\leq 1.0 \text{ m.s}^{-1}$;
- Rayonnement solaire direct $> 1000 \text{ Wm}^{-2}$ et $1.0 \text{ m.s}^{-1} < \text{vitesse du vent} \leq 5.0 \text{ m.s}^{-1}$;
- Rayonnement solaire direct $> 1000 \text{ Wm}^{-2}$ et vitesse du vent $> 5.0 \text{ m.s}^{-1}$;
- Rayonnement solaire direct $< 1000 \text{ Wm}^{-2}$ et vitesse du vent $\leq 1.0 \text{ m.s}^{-1}$;
- Rayonnement solaire direct $< 1000 \text{ Wm}^{-2}$ et $1.0 \text{ m.s}^{-1} < \text{vitesse du vent} \leq 5.0 \text{ m.s}^{-1}$;
- Rayonnement solaire direct $< 1000 \text{ Wm}^{-2}$ et vitesse du vent $> 5.0 \text{ m.s}^{-1}$;
- Variation d'humidité $> 50 \%$ et vitesse du vent $\leq 1.0 \text{ m.s}^{-1}$;
- Variation d'humidité $> 50 \%$ et vitesse du vent $> 5.0 \text{ m.s}^{-1}$.
- Les données du rayonnement solaire direct seront ajustées en fonction du site.

XV.5 Analyse spécifique des mesures d'humidité

a) La particularité des hygromètres est la dérive potentielle de telles sondes qui doivent être régulièrement étalonnées. C'est la raison pour laquelle les sondes seront étalonnées avant et après l'intercomparaison. Des conclusions seront tirées des étalonnages en laboratoire.

b) Une analyse spécifique devrait être conduite pour identifier la dérive possible pendant l'intercomparaison. Une manière de faire est d'analyser les différences (moyenne et écart type) pour des classes identiques données de l'humidité et de la température, pendant différentes périodes de temps (premier mois, dernier mois, mois intermédiaire de l'intercomparaison). Des classes d'humidité et de température doivent être choisies en fonction des conditions observées pendant l'intercomparaison. Il est intéressant de couvrir les plus grandes plages possible de l'humidité et de température, mais ces plages seront limitées aux conditions locales.

c) Une analyse devrait être conduite pour identifier l'influence de la température sur la mesure d'humidité, pour différentes classes d'humidité (par exemple, avec un intervalle de 10%). Ceci peut être fait en classifiant l'analyse pour différentes classes de la température (par exemple, avec un intervalle 5°C).

XV.6 Analyse des situations spéciales (périodes avec des événements particuliers)

(a) Les statistiques calculées à partir d'un grand nombre d'observations peuvent montrer de petites différences entre les abris et/ou les hygromètres et cacher les différences qui se produisent dans quelques conditions.

(b) Une combinaison des profils quotidiens de ces différences avec des profils de la température/humidité peut montrer de telles situations. Par exemple:

- Une journée avec brouillard et variation rapide de l'humidité relative ;
- Une journée avec précipitation et variation rapide de l'humidité relative ;
- Lever et coucher du soleil par ciel clair, etc.

Annexe 1

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION

QUESTIONNAIRE

on potential participants of the

***WMO Combined Intercomparison of Thermometer Screens/Shields,
in Conjunction with Humidity Measurements, in Various Climatic Regions,
Ghardaïa, Algeria, 2006-2007***

*Note: Please complete a separate questionnaire for each type of Sensor.
If necessary, attach additional pages.*

*Electronic version of the Questionnaire is available at:
<http://www.wmo.int/web/www/IMOP/intercomparisons.html>*

1. Member Country:

2. Expert (point-of-contact) for the intercomparison:

Name, First Name:

Address:

Tel./Fax:

E-mail:

3. Basic information on the sensor foreseen in the Intercomparison: ^{(1), (2)}

Thermometer screen/shield natural ventilated []

Thermometer screen/shield artificially ventilated []

Humidity sensor []

3.1 Short description of the sensor or screen:

.....
.....
.....

3.2 Type of the sensor or screen:

a) Model/Type:

.....

b) Manufacturer: Country:

c) Number of sites where the instrument is in operational use or intended to be in your country:

d) Will you submit **one** [] or **two** [] identical instruments ^{(2), (3)}

3.3 Detailed information on the sensor:

3.3.1 **Thermometer screen/shield:**

- Performance characteristic (operating range):
- Estimated radiation error:
.....
- Material used (construction):
.....
- Aspiration rate (in case of artificially ventilated screen/shield):
.....
- Suitable for the described temperature probe⁽⁴⁾ [] or must be used with a particular type []⁽²⁾
.....
- Suitable for any type of humidity sensor [] or only a particular type []⁽²⁾
 - If only for a particular, please specify the sensor or limits:
.....
.....
.....

3.3.2 **Humidity sensor:**

- Parameter reported: Relative humidity [] Dew-point temperature []⁽²⁾
- Principle of measurement:
- Measuring range:
- Performance characteristic (operating range):
- Uncertainty:
- Time constant:
- Resolution:
- Long-term stability:
- Sampling interval (internal or recommended):.....
- Averaging interval (internal or recommended):
- Time resolution (if applicable):.....
- Output averaging time (if applicable):



Date

Signature of the Permanent Representative

NOTES:

Further information on organizational and technical issue for the preparation of the Intercomparaison will be distributed in due course to the experts designated by you, as appropriate.

It is intended to calibrate the temperature probes and the humidity sensors in laboratory before and after the intercomparaison. Meteo-France offered to do this calibration in his laboratory in Trappes (close to Paris). Nevertheless the sensors must be calibrated and adjusted by the manufacturer or the member country proposing the sensors.

- (1) In case it is intended to submit more types of sensors, attach another completed copy(s) of this questionnaire.
- (2) Please tick the appropriate box.
- (3) To achieve more confidence in the results, preferences will be given to testing of two identical instruments; however this is not a condition for participation.
- (4) For intercomparing the screens, it is preferred to use the same type of temperature probe. Meteo-France (MF) has offered calibrated temperature probes, with characteristics given in an attached document. Such a probe will be used in each screen, if it is compatible with this screen. Therefore, the compatibility between the MF probe and the proposed screen must be indicated. If there are reasons for not using the MF probe (size, probe characteristics, calibration uncertainty, ...), these reasons should be indicated.

Please return the completed questionnaire,
as soon as possible, but not later than
March 30, 2006
to the following address:

Secretary-General
World Meteorological Organization
P.O. Box 2300
1211 Geneva 2
Switzerland
Téléfax: +41 32 7342326

*Annexe 2***WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION****QUESTIONNAIRE II**

Addressed to Selected Participants of the

***WMO Combined Intercomparison of Thermometer Screens/Shields,
in Conjunction with Humidity Measurements, in Various Climatic Regions,
Ghardaïa, Algeria, 2006-2007***

*Note: Please complete a separate questionnaire for each type of Sensor.
If necessary, attach additional pages.*

Electronic version of the Questionnaire is available at:

<http://www.wmo.int/web/www/IMOP/intercomparisons.html>

1.	Member country
----	----------------

2.	Name of participating institution/company
	Address

3.	Person responsible for the Intercomparison	
	Surname	First name
	Tel.:	Fax:
	E-mail:	Other:

4.	Alternative contact person	
	Surname	First name
	Tel.:	Fax:
	E-mail:	Other:

5.	Name of manufacturer <i>(if different from no.2 above)</i>	same <input type="checkbox"/>	different <input type="checkbox"/>
----	--	-------------------------------	------------------------------------

	Address

6.	Shipment of participating instruments		
	Approx. commercial value	Euro	Total weight of consignment
			kg
	Number of boxes		Overall volume of boxes
			cm ³
	Overall dimension, in cm (i.e. for storage purposes)		
	Length	x Width	x Height
			cm
	Other information concerning shipping		

7.	Instrument specifications	
	<i>Please enclose a diagram showing, preferably, the different elements (Photos are welcomed).</i>	
	<i>Please indicate a representative point of the sensor or screen/shield.</i>	
	Instrument name	Model/Type
	Number of sites where the instrument is in operational use or intended to be in your country:	Could you submit One <input type="checkbox"/> or Two <input type="checkbox"/> identical instruments? (Two identical instruments are preferred - one as backup.)
	Principle of operation:	

8.	Information for field installation		
	<i>Notes on the power supply:</i> Sensors should be able to operate on 220V AC, 50 Hz or unregulated 12V DC (if power supply is necessary); <i>For other voltages, converters must be provided.</i>		
	Overall dimensions of the instrument, in cm	Total weight	
	Length	x Width	x Height
			cm
		kg	
	Power supply/Voltage required	Maximum total power consumption (watts)	

9.	Sensor sitting requirements
-----------	------------------------------------

	Installation alignment required	Yes <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
	Maximum distance to the data logger	m	Cable length
		m	
	Will an expert from the Member country assist with the installation of the Sensor	Yes <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
	Will an installation tools kit accompany the shipment?	Yes <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
	Any special tools required for the installation? Please describe	Yes <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>

11.	Calibration
	Calibration reference
	Recommended calibration intervals
	Procedure

12.	Sensor Output
	<i>Analogue</i> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Voltage or current
	<i>Digital</i> RS232 Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	Other Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> please specify
	Or propose and clearly describe an interface for data acquisition

13.	Any other relevant information

Date

Name of person who completed this form

Please send an electronic copy of the completed form as an E-mail Attachment to Dr Ondras:

Dr Miroslav Ondras
Senior Scientific Officer
WMO/OMM
World Weather Watch
P.O. Box 2300
Geneva, Switzerland

E-mail address: Mondras@wmo.int

Annexe 3

Pt100 temperature sensors used by Météo-France for air temperature measurements in operational network

Technical parameters

Measuring range: - 40 °C to + 60 °C.

Accuracy: ± 0.1 °C.

Metallic sheathed cable (4 wires) silver-welded on sensitive part. Cable length : 5 m.

Sense current must not exceed 3 mA (AC efficient current).

Metrology

Platinum wire resistance is equal to:

92.16 ± 0.04 ohms at - 20 °C

$100.00 \pm 0,3$ ohms at 0 °C

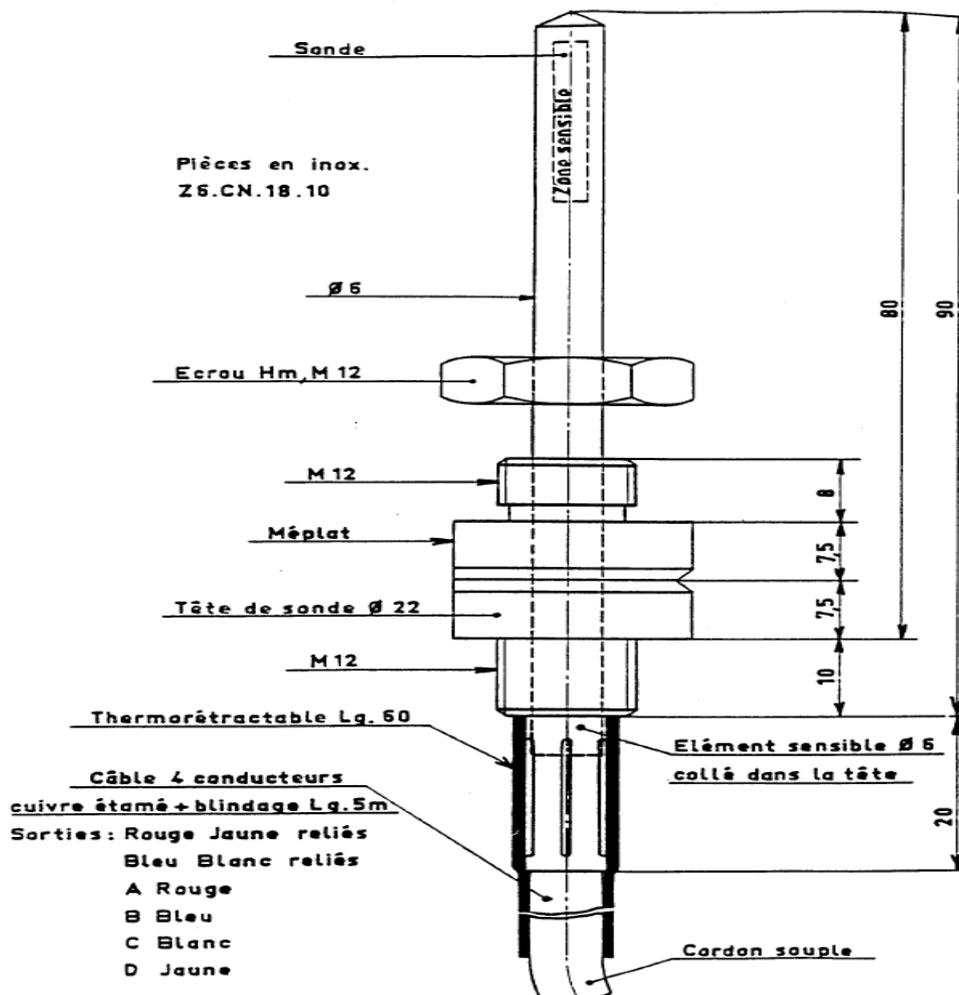
107.79 ± 0.04 ohms at + 20 °C

115.54 ± 0.04 ohms at + 40 °C.

For the intercomparaison, the probes will be selected to fall in these limits, equivalent to ± 0.1 °C.

Technical diagram

All dimensions are in mm.



Annexe 4
CLIMATOLOGIE DE GHARDAÏA

	Extremes et moyennes VENT MOYEN en m/s						GHARDAIA			1973-2004			32	
	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	Annuel	
Max	16,8	13,7	13,7	14,5	13	14,1	12,1	10,5	10,3	11,2	14,2	17,3	17,3	
Date	160185	30284	60380	190474	150585	50679	120787	240881	270986	41092	271182	121203	121203	
N-fois	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	
Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Date	50173	90273	50373	60473	20573	250675	310781	40874	50904	41074	11173	171273	50173	
N-fois	32	9	6	1	18	3	1	5	3	17	28	32	32	
Moy	3,7	3,9	4,3	4,7	4,5	4,3	3,7	3,4	3,4	3,1	3,2	3,5	3,8	
Ec.Type	2,7	2,6	2,5	2,4	2,2	2	1,8	1,7	1,7	2	2,3	2,5		
Coef.v	73	64,9	58,8	51,3	49,5	46,1	48,6	51,1	50,1	63,5	70,8	72,9		
Moy.max	9,6	9,7	10	10,2	9,1	8,6	7,6	7,3	7,2	7,5	8,1	9,2	8,7	
Moy.min	0,4	0,6	0,9	1,2	1,4	1,3	1	0,9	0,9	0,3	0,3	0,4	0,8	
Amp.max	11,2	10,4	10,6	10,8	9,5	7,9	6,7	7,5	6,5	7,2	12,4	9,9	12,4	

Extremes et moyennes TEMPERATURE en °C							GHARDAIA		1973-2004			32		
	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	Annuel	
Max	21,2	25	29,4	32,1	36,1	38,6	40	39,9	37	32,3	23,9	19,2	40	
Date	280179	210204	250301	280487	140599	180697	240797	90883	50998	61001	11190	41287	240797	
N-fois	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	
Min	4,3	4,6	7,4	8,5	13,6	20,9	24,6	24,3	17,3	13,1	6,9	4	4	
Date	160185	20299	10373	120475	20590	50689	210774	280881	300900	311074	241199	191201	191201	
N-fois	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	
Moy	10,6	13	16,1	19,9	25,1	30,5	33,6	33,1	28,4	22	15,4	11,6	21,6	
Ec.Type	2,5	3,3	3,4	3,5	3,9	3,2	2,6	2,6	3,3	3,5	3,1	2,7		
Coef.v	23,9	25,8	21,2	17,8	15,7	10,6	7,7	7,7	11,8	15,7	20,3	22,9		
Moy.max	15,1	18,3	22,1	26,2	31,3	35,8	37,6	36,8	33,8	27,6	20,5	16,2	26,8	
Moy.min	6,9	8,3	10,6	14	18	24,8	29	28,7	22,3	16,8	10,4	7,4	16,4	
Amp.max	7,9	8,1	10,7	10,6	10,8	9,4	8,4	8,3	7,6	7,3	7,2	7,3	10,8	

Extremes et moyennes HUMIDITE en %							GHARDAIA		1973-2004			32		
	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	Annuel	
Max	91	92	98	96	95	67	48	56	89	88	95	98	98	
Date	100176	260276	160394	90497	10590	70688	170790	290804	290994	111094	281199	191201	160394	
N-fois	7	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	
Min	16	17	11	11	10	10	9	10	10	16	18	20	9	
Date	20103	280284	280393	260400	220584	270683	70777	70879	70998	131093	21198	71201	70777	
N-fois	1	1	1	1	3	1	2	1	1	2	1	2	2	
Moy	56,4	49,1	42,8	36,6	32,1	27,6	23,9	25,7	35,6	44,7	54,7	58,4	40,6	
Ec.Type	13,1	14,7	14,4	13,5	11,7	8,8	7,3	8,2	11,2	12,9	12,9	12,2		
Coef.v	23,2	29,9	33,5	36,9	36,5	31,8	30,5	31,9	31,5	28,9	23,6	20,9		
Moy.max	79,5	71,6	71,1	62,3	58,9	47,2	38,7	41,9	59,1	68	79,2	79	63	
Moy.min	35,7	28	22,5	19,3	16,2	15,1	13,2	14,8	19,3	25,2	34,6	37,4	23,5	
Amp.max	41	35	41	65	51	49	24	25	38	33	46	45	65	

Extrêmes et moyennes PRECIPITATIONS THR en mm							GHARDAIA		1973-2004			32		
	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	Annuel	
Max	28	12,1	41,8	31,5	13	8,9	7,4	38	37,8	23,7	59,9	26,2	59,9	
Date	200104	220279	230303	150404	150581	210681	230799	310804	290994	91002	171180	191201	171180	
N-fois	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Date	10173	10273	10373	10473	10573	10673	10773	10873	10973	11073	11173	11273	10173	
N-fois	915	842	909	894	934	921	969	956	879	916	873	923	915	
Cum-Moy	7,6	5,2	9	8,6	4,3	2,5	0,7	2,8	8,4	6,9	11,8	6,2	74	
Ec.Type	1,6	1,1	2,1	2	1	0,6	0,3	1,3	2	1,5	2,8	1,6		
Coef.v	667,4	575,3	708	682,4	720,9	751,2	1186,6	1437,7	721,9	670,4	706,2	803,1		
Moy.max	4,7	3,2	6	4,8	3,4	1,7	0,6	2,1	5,7	4,4	7,9	4,7	4,1	
Nj--Moy	2,4	1,9	2,6	2,1	1,8	1,2	0,7	1,1	2,5	2,4	2,7	2,2	23,6	
Amp.max	28	12,1	41,8	31,5	13	8,9	7,4	37,6	37,8	23,7	59,9	26,1	59,9	

	Extrêmes et moyennes TEMPERATURES MIN en °C						GHARDAIA			1973-2004			32	
	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	Annuel	
Max	17,8	23,1	22,2	27,5	29,5	32	34,6	34	30,6	26,5	20,8	17	34,6	
Date	280179	210204	300382	270400	290594	180697	30795	70889	20998	71001	61188	161275	30795	
N-fois	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	
Min	-1,6	0,2	0,4	4	8,2	14,6	17,9	16,7	12,8	7,2	1	-0,3	-1,6	
Date	20183	30299	20373	20495	180577	10684	140780	310877	300977	301074	251175	301282	20183	
N-fois	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Moy	5,5	7,3	10	13,4	18,4	23,5	26,3	26,2	22,1	16,3	10,2	6,6	15,5	
Ec.Type	2,7	3,1	3,1	3,3	3,6	2,9	2,5	2,6	3,1	3,4	3,2	2,7		
Coef.v	49,7	42,4	31,4	24,3	19,7	12,5	9,6	9,9	14,1	20,6	31,6	41		
Moy.max	10,5	12,9	16,6	19,8	24,7	28,6	30,8	30,6	27,6	22,1	15,9	12	21	
Moy.min	1,4	2,4	4,9	7,9	12	18,3	22,1	21,9	16,5	10,9	4,7	2	10,4	
Amp.max	9	10	9,2	14	11,5	8,7	9	9,1	7,1	9,5	8,1	10,1	14	

	Extrêmes et moyennes TEMPERATURES MAX en °C						GHARDAIA			1973-2004			32	
	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	Annuel	
Max	27	32,1	37	40,2	43,5	46,2	46,9	46,2	44,1	39,7	31,5	27,2	46,9	
Date	30103	100279	250301	280487	310594	290693	60788	120804	60989	21003	61198	161281	60788	
N-fois	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	
Min	6,7	8,1	9,6	9,5	14,2	25	29,3	29,6	19,6	17	10,5	5,3	5,3	
Date	200104	20299	20304	120475	170577	70688	210774	250881	300900	311074	261188	181299	181299	
N-fois	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	
Moy	16,3	18,9	22,1	26,2	31,5	37,1	40,2	39,6	34,6	28	21,2	17,2	27,8	
Ec.Type	3,3	4,3	4,3	4,4	4,6	3,8	3	2,9	3,9	4,1	3,7	3,5		
Coef.v	20,3	23	19,4	16,7	14,6	10,1	7,3	7,2	11,3	14,5	17,5	20,2		
Moy.max	22,2	25,6	29,5	34,4	38,8	43,1	44,5	43,7	41	34,6	27,3	23	34	
Moy.min	10,8	12,6	14,6	18,5	22,9	30,2	34,8	34,2	27,2	21,6	14,9	11,3	21,1	
Amp.max	10,3	11,8	13,4	13,2	15,3	14,2	10	11	11,1	9,3	11,1	9,9	15,3	

	Extrêmes et moyennes HUMIDITE MIN en %						GHARDAIA			1973-2004			32	
	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	Annuel	
Max	79	86	93	92	91	48	38	48	72	72	89	94	94	
Date	210190	260276	160394	90497	10590	70688	310773	140882	290994	311084	271199	191201	191201	
N-fois	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	
Min	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10	9	
Date	150186	220201	10394	80473	40594	80674	120775	80883	80985	41084	51184	211286	40594	
N-fois	8	1	1	10	1	16	22	1	1	1	4	1	1	
Moy	37,1	31,2	26,3	22	18,7	16,5	14,5	15,3	21,7	28,6	36,2	39,5	25,6	
Ec.Type	13,3	13,2	12,6	11,9	9,2	6,8	5,8	6,2	8,8	11,2	12,6	12,4		
Coef.v	35,8	42,2	47,8	53,8	48,9	41,5	40,1	40,5	40,5	39,3	34,7	31,5		
Moy.max	63	53,7	53,6	46	40,7	32,2	27,8	29,4	41,1	51,5	62,1	63,5	47,1	
Moy.min	16,7	13,7	10,4	9,4	8,8	8,8	8,8	8,9	9,8	12,2	17,1	19,1	12	
Amp.max	56	42	54	54	48	28	27	33	29	45	51	45	56	

Extrêmes et moyennes HUMIDITE MAX en %													1973-2004	GHARDAIA	1973-2004	32
	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	Annuel			
Max	100	100	100	100	100	98	71	100	100	100	100	100	100			
Date	100176	170279	50390	270488	10590	60698	50779	310804	30979	101094	161176	111275	100176			
N-fois	29	12	9	9	1	1	3	1	3	11	16	23	29			
Min	25	28	22	19	17	18	14	18	16	26	29	37	14			
Date	20103	190289	270388	260400	170599	270683	70777	70879	70998	61001	21198	71201	70777			
N-fois	1	2	2	1	1	2	1	3	1	1	1	2	1			
Moy	76,5	70	63,9	56,2	51,1	44,1	38	40,6	54,2	64,2	74,9	78,1	59,3			
Ec.Type	13,2	17	16,8	16,2	16,1	12,6	10,1	11,8	15,2	15,8	13,7	12,2				
Coef.v	17,2	24,3	26,3	28,9	31,6	28,6	26,6	29	28	24,7	18,2	15,7				
Moy.max	95,9	93,5	93,9	86,5	86	71,1	59,3	64,9	83,8	91,1	96,2	96,8	84,9			
Moy.min	52,4	44	37,7	32,6	28,6	25,9	21,8	24,2	30,7	39,6	50	54,4	36,8			
Amp.max	44	45	43	60	60	63	43	40	44	49	45	48	63			

Extrêmes et moyennes VENT MAX en m/s													1973-2004	GHARDAIA	1973-2004	32
	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	Annuel			
Max	436	3433	2732	2635	2040	432	841	437	2936	2426	3232	2630	841			
Date	160187	170279	240383	280485	90596	210681	310790	260892	40995	111087	261189	211279	310790			
N-fois	1	1	1	1	1	2	1	0	1	2	1	1	1			
Min	0	0	3202	1002	0	1603	1403	0	3403	0	0	0	0			
Date	120174	30204	50373	60473	20573	250675	50773	60874	300975	131081	251173	171273	120174			
N-fois	7	1	1	1	17	1	3	1	1	1	8	7	7			
Moy	10,4	11,3	12,2	13,3	13,1	12,9	12	12,2	11,8	10,5	9,9	10	11,6			
Ec.Type	4,8	5,2	4,9	5	5,4	4,8	4,3	5	4,6	4,2	4,4	4,6				
Coef.v	46,5	46	40,5	37,6	41	36,8	35,5	41,1	39,2	40	44,6	45,7				
Moy.max	20,8	21,8	23,6	23,8	25	23	22,2	24,7	22,7	19,5	19,4	20,8	22,3			
Moy.min	4,1	4,8	5,8	6,8	7	7,2	6,7	6,3	6,2	4,8	3,9	3,8	5,6			
Amp.max	24	19	25	23	27	23	30	25	24	17	18	21	30			

Extrêmes et moyennes PRECIPITATION QUOTID en mm													1973-2004	GHARDAIA	1973-2004	32
	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	Annuel			
Max	31,8	18,6	36,6	45,7	13	8,9	5,3	38,2	54,8	24	46,5	18,1	54,8			
Date	200104	220279	50386	150404	140581	210681	230799	310804	280994	91002	171180	121273	280994			
N-fois	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Date	10173	10273	10373	10473	10573	10673	10773	10873	10973	11073	11173	11273	10173			
N-fois	912	848	908	900	934	919	970	961	878	919	874	922	912			
Cum-Moy	7,6	5,2	9	8,7	4,3	2,5	0,7	2,8	8,6	6,9	11,8	6,1	74			
Ec.Type	1,8	1,2	2	2,3	1	0,6	0,2	1,3	2,3	1,5	2,4	1,4				
Coef.v	726,6	666,5	692,1	796	709,9	723,6	1054,8	1443,7	822,9	682,3	623,3	700,1				
Moy.max	5,1	3,6	6	5,5	3,3	1,7	0,5	2,1	6,6	4,5	6,8	3,9	4,2			
Nj-Moy	2,5	1,8	2,6	1,9	1,8	1,3	0,7	1	2,6	2,3	2,7	2,2	23,2			
Amp.max	31,8	18,6	36,6	45,7	13	8,9	5,3	38,2	53,9	23,7	46,5	17,6	53,9			

	Extrêmes et moyennes Umax-Umin en %					GHARDAIA			1973-2004			32		Annuel
	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC		
Max	71	77	74	79	85	86	58	77	74	80	76	72	86	
Date	130103	240273	10379	90490	20599	50698	90795	310804	250998	241000	121188	121282	50698	
N-fois	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	
Min	10	11	7	6	8	9	5	9	7	9	11	6	5	
Date	290180	150202	160394	120475	170599	20694	70777	70879	70998	291099	271199	191201	70777	
N-fois	1	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	1	
Moy	39,4	38,7	37,6	34,2	32,4	27,6	23,5	25,3	32,5	35,6	38,7	38,6	33,7	
Ec.Type	9,9	11,4	11,3	11,5	12	9,8	7,5	9	10,9	10,9	10,3	9,6		
Coef.v	25,1	29,3	30,2	33,6	37,2	35,5	32	35,6	33,6	30,7	26,5	24,9		
Moy.max	59,5	60,3	61,8	61,4	63,7	51,6	42,3	47,3	56,8	61,1	60,8	59,3	57,2	
Moy.min	21,1	20,3	17,4	16,1	15,8	14	11,3	12,9	15,5	19,2	20,1	20,9	17,1	
Amp.max	47	45	49	55	60	63	43	44	41	53	48	48	63	

Extrêmes et moyennes Tmax-Tminen °C

GHARDAIA

1973-2004

32

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	Annuel
Max	18,5	22,2	21,7	20,5	21,6	20,4	21,2	19,2	20	20,1	18,6	18,4	22,2
Date	260180	270284	220377	250487	70581	190673	150780	140878	20974	191073	31198	301281	270284
N-fois	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1
Min	2,6	2	2,4	2,1	2	5,6	6,6	7,4	4,8	3,3	1,9	1,4	1,4
Date	140189	260276	290377	120475	10590	70695	30795	130897	300900	171078	181175	181299	181299
N-fois	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Moy	10,9	11,6	12,1	12,8	13,1	13,6	13,9	13,5	12,5	11,8	10,9	10,6	12,3
Ec.Type	2,9	3,2	3,1	3	2,6	2,3	2,1	2	2,3	2,7	2,8	2,9	
Coef.v	27,1	27,3	25,6	23,7	20,1	17,2	14,8	15,1	18,6	22,9	25,7	27,1	
Moy.max	16	16,6	17,4	18,4	18,1	17,8	17,7	17,3	17,3	16,3	15,4	15,3	17
Moy.min	4,9	5,4	5,4	6,7	7,3	8,3	9,7	9,1	7,4	6,3	4,7	4,8	6,7
Amp.max	12,1	13,8	10,9	11,3	11,1	11,1	11,4	9,1	11,1	9,9	11,1	12,1	13,8