Développement d'une application web permettant l'acquisition des données d'observation depuis une station météorologique de type Vantage pro 2.

Abdelhadi HARROUZ^{1*}, Mourad KROUR²

Abstract

Dans le cadre de ce travail une application web permettant l'acquisition des données météorologiques observées par une station automatique de type Vantage pro 2 a été développée. Cette application permet de récupérer, analyser puis stocker les données d'observation envoyées par le datalogger dans une base de données appropriée et structurée. En outre, elle offre une possibilité d'afficher ces données sous un format texte ou graphique. Elle génère aussi d'une manière automatique des rapports climatiques mensuels.

Keywords

application web, station météorologique automatique ,Vantage pro 2, datalogger

¹ Office national de la météorologie (DCC/DSO-ONM), Dar El Beida, Alger.

² Institut Hydrométéorologique de Formation et de Recherches (IHFR), Oran

*Correspondant: abdelhadiharrouz@outlook.com

Contents								
1	Introduction:	1						
2	Description de la station météorologique Vantage pe 2	ro 1						
3	Développement	2						
3.1	Objectifs	2						
3.2	Outils et logiciels utilisés	2						
3.3	Processus de réalisation de l'application web	4						
3.4	Mise en ligne de l'application	4						
4	Application web	4						
5	Conclusion	8						
6	Remerciements	8						
	References	8						

1. Introduction:

Depuis quelques décennies, la qualité et la diversité des services météorologiques ont marqué d'immenses progrès grâce aux avancées impressionnantes survenues dans la recherche, la modélisation numérique, les capacités d'observation (in-situ et par télédétection), l'informatique et les communications. L'Organisation Mondiale de la Météorologie par ses fonctions a été la locomotive de ces progrès essentiellement par l'intégration plus poussée de son nouveau Système Mondiale d'Observation WIGOS intégrant le Système mondial d'Observation (SMO) de l'OMM et des systèmes d'observation coparrainés par l'Organisation tels que le Système mondial d'observation de l'océan (GOOS), le Système mondial d'observation terrestre (SMOT) et le Système mondial d'observation du climat (SMOC). Les échanges réguliers de données météorologiques sous forme numérique entre les différents services météorologiques et hydrologiques nationaux (SMHN) ont permis à un grand nombre de centres de données météorologiques et de données connexes de saisir l'occasion d'enregistrer des données et de stocker dans leurs bases de données climatologiques.

Actuellement, les utilisateurs accèdent plus facilement aux données par les différents systèmes de gestion de bases de données.

En ce qui concerne la gestion des données et les services fournis aux clients, le recours à l'usage des réseaux de télécommunication en particulier l'internet améliorent considérablement les capacités d'accès aux données où les questions de sécurité sont considérées bien maîtrisées.

Dans ce travail, nous nous intéressons à la mise en place d'une application de gestion à distance de la base de données d'une station d'observation météorologique de type Vantage Pro2. Cette application, en liaison avec la station automatique, permettra l'acquisition des données et leur archivage dans une base de données structurée. Ce qui facilitera ensuite la consultation, le téléchargement, l'analyse et la génération des bulletins et rapports de tous types.

Dans cet article nous exposerons les différentes étapes suivies, les outils et les moyens mobilisés pour réaliser cette application. Enfin une discussion sur les résultats obtenus, l'expérience acquise et les perspectives feront l'objet de la conclusion générale.

2. Description de la station météorologique Vantage pro 2

La station **Vantage pro2**[1] utilisée et qui est installée à l'IHFR dispose de plusieurs capteurs de mesure, en l'occur-

Développement d'une application web permettant l'acquisition des données d'observation depuis une station météorologique de type Vantage pro 2. — 2/8

rence (Fig. 1 et 2) :

- Une girouette
- Un anémomètre à coupelle
- Un pluviomètre à auget basculeur
- Un niveau à bulle intégré permet une installation plus précise et une meilleure collecte de données
- Un abri météorologique miniaturisée
- Un capteur (sonde) Température / Humidité
- Un capteur de rayonnement solaire (Pyranometre)
- Une antenne sans fil (La radio à spectre étalé)
- Un panneau solaire (alimentation autonome)
- Une unité d'acquisition et de communication

Installation facile et rapide avec le kit de matériel de montage inclus. La suite de capteurs se monte sur des poteaux de 2.54cm à 1.45po(1.00po à 1.45po)



Figure 1. Station automatique Vantage pro2



Figure 2. Schéma conceptuel d'une station météorologique

3. Développement

3.1 Objectifs

Les données et métadonnées transmises par la station seront récupérées, stockées, puis archivées sur une machine (un pc). Ces informations doivent être consultées sous format textuelle et graphique à partir d'un poste distant (client) utilisant un navigateur web. L'accès aux données est possible soit à partir d'un réseau local (Intranet), ou bien à partir d'un réseau WAN (internet) comme il est illustré dans la figure 3. La solution développée offrira alors beaucoup des services à savoir :

• Le suivi en temps réel de l'évolution de l'état de l'atmo-

sphère sur le site.

- La consultation textuelle et graphique de l'archive.
- La création des alertes météorologiques.
- La rédaction des rapports météorologiques mensuels.

La figure 3 montre le schéma général de la station météorologique connectée pour la réalisation de cette recherche

3.2 Outils et logiciels utilisés

La **station Vantage pro2** représente l'élément principal de notre projet car on a besoin de la mesure des paramètres météorologiques d'une façon permanente afin d'alimenter notre base des données qu'on va l'exploiter par la suite. Cette station est en communication directe avec la console



Figure 3. Schéma général de la station météorologique connectée

via une transmission radio de 868MGH de fréquence (une technologie FHSS). La console a pour rôle d'afficher sur son écran LCD les différents paramètres reçus.

La réalisation de ce projet a nécessité l'utilisation et la manipulation des moyens logiciels, à savoir:

L'application **WeatherLink** assure la configuration des paramètres, la communication entre la console et l'ordinateur, la gestion de sa propre base de données, ainsi que l'affichage et la visualisation des données sur une interface Home Machine (IHM).

Le flux de données émis par la console (6312EU) est récupéré pour la création d'une nouvelle base de données servant à répondre aux différentes requêtes (demandes) formulées par les clients web.

Cette tâche est réalisée par l'outil CumulusMX.

CumulusMX [2] est un logiciel gratuit développé par **Steve Loft** permettant de récupérer, de stocker et d'afficher les données d'une station météorologique automatique.

Son rôle principal est d'assurer le lien intermédiaire entre la console de la station, la machine et le site web afin de faciliter la circulation et l'affichage en temps réel des données observées par la station. Une des difficultés rencontrées dans notre projet est que le CumulusMX utilise le mode de communication série de type RS232 alors que la console est reliée avec l'ordinateur par une liaison série de type USB. Pour contourner ce problème, nous avons opté à une solution software pour la conversion USB – RS232.

En ce qui concerne le processus de production, nous avons utilisé les logiciels suivants:

- WampServer pour mettre en place l'environnement de création du site et l'utilisation des scripts PHP
- Adobe Dreamweaver pour la conception (version gratuite)
- Langage de programmation **PHP** pour la dynamique et la connexion entre la base de données et le serveur web
- Logiciel **MySQL** pour la création et la gestion de la base de données.

3.3 Processus de réalisation de l'application web

Le processus de réalisation peut être en trois étapes :

- L'installation de WampServer est considérée comme la première étape pour la réalisation du site web. Après l'installation ; le programme PHP (pour le développement back-end) devrait être automatiquement installé et configuré avec le serveur web. La dernière chose dont WampServer a besoin pour être opérationnel est la configuration de l'accès au réseau afin que toute personne connectée au même réseau puisse accéder à la page.
- L'étape suivante consiste à configurer le logiciel responsable de la forme et de la conception du site web adobe Dreamweaver.

• La dernière étape est la création de la base de données dans le logiciel MySQL et la création du lien entre cette dernière et l'application web.

3.4 Mise en ligne de l'application

Jusqu'à cette étape, l'application est prête et opérationnelle sur un réseau local. Elle est alors accessible à partir de tout appareil connecté à ce réseau.

Cependant, pour rendre l'application web accessible par un réseau étendu WAN, nous devons l'héberger en ligne et pour cela, il suffit de trouver un hébergeur en ligne offrant les services d'hébergement appropriés pour notre plateforme.

4. Application web

Dans cette partie nous présenterons quelques fonctionnalités de l'application web MetAgro développée dans le cadre de cet article. La figure 4 constitue la page principale de l'application. Les paramètres météorologiques observés en temps réel sont : humidité, précipitations, force et direction du vent, pression et la température.

On retrouve sur la page d'accueil, la barre d'icônes en haut qui regroupe les principales icônes suivantes :

« Stations vue pro » et « station vue text » : ces deux icônes permettent l'affichage des paramètres observés en temps réel sous deux formats avec horloge et format texte.

L'icône graphes montre le graphe d'évolution des paramètres observés durant les trois dernières heures.

L'icône « Aujourd'hui/Hier » affiche les paramètres météorologiques observés pour les journées actuelle et précédente.

L'icône « Enregistrement » permet l'accès aux données archivées.

Les deux icônes « Data/mois » et « Data/jour » permettent la consultation des données mensuelles et journalières.

Les deux icônes « Noaa Rapport mensuel » et « Noaa Rapport Annuel » affiche les rapports mensuel et annuel selon le format de la Noaa.

L'icône « Données et prévision » donne la possibilité d'afficher simultanément sur un même graphe les données d'observation et de prévision. Ceci permettre de contrôle en temps réel la dérive du modèle par rapport à l'observation. Développement d'une application web permettant l'acquisition des données d'observation depuis une station météorologique de type Vantage pro 2. — 5/8



Figure 4. Page d'accueil de l'application web MetAgro



Figure 5. Fonctionnalité de l'icône « Station vue pro »

Développement d'une application web permettant l'acquisition des données d'observation depuis une station météorologique de type Vantage pro 2. — 6/8

Acceuil	Station Vue Pro	Station Vue Te	ext Graphes	L Aujourd'hui /	Hier	Enregist	trement	Data / Mois	Data / Jour	Noaa Rappor	t mensuel	↓2 Noaa Rappo	rt Annuel	Données et Prévision	A propos
Contact	Paramétres	External	Aujourd'h	nui et H	ier										
			Température	Aujo	ourd'hui	Hler			Pression	sion Aujourd'hui		Hier			
			High Temperature	25.	3°C 2	:43 PM	25.0 °C	5:25 PM	High Pressure	1025.23 mb	2:43 PM	1028.68 mb	12:00 AM		
			Low Temperature	24.	9°C 2	:43 PM	20.1 °C	6:16 AM	Low Pressure	1021.03 mb	2:44 PM	1025.23 mb	5:25 PM		
			Temperature Range				4.9 °C		Linnidité						
			High Apparent Tempe	rature 27.0	5°C 2	:43 PM	27.6 °C	5:25 PM	numiaite	Aujourd'h	Aujourd'hui				
			Low Apparent Temper	rature 26.	1°C 2	:43 PM	21.6 °C	4:39 AM	High Humidity	85 %	2:43 PM	85 %	1:44 AM		
			High Feels Like	26.	5°C 2	43 PM	26.6 °C	5:25 PM	Low Humidity	64 %	2:43 PM	61 %	9:38 AM		
			Low Feels Like	25.1	8°C 2	:43 PM	21.4 °C	4:39 AM	Palas						
			High Dew Point	22.	2°C 2	:43 PM	22.3 °C	5:25 PM	Solar Auiourd"hui		hui	Hier			
			Low Dew Point	18.	0°C 2	:43 PM	15.5 °C	9:38 AM	High Solar Radiation	n 842 W/m	2 2:43 PM	476 W/m2	9:42 AM		
			Low Wind Chill	24.5	9°C 2	:43 PM	20.1 °C	6:16 AM	Hours of Sunshine	0.0 hrs	0.0 hrs				
			High Heat Index	25.3	3°C 2	.43 PM	25.0 °C	5:25 PM							
			Pluie				Vent								
					Hier				Aujourd'h	ui	Hier				
			Total Rain 0.0 mm				mm		Highest Gust	7 m/s	2:43 PM	7 m/s	5:25 PM		
			High Rain Rate	0.0 mm/hr	2.43 PM	0.0	mm/hr	12.00 AM	Highest Speed	3 m/s	2:43 PM	3 m/s	5:25 PM		
			High Hourly Rain	0.0 mm	2:43 PN	0.0	mm	12:00 AM	Wind Run	0.3 km		171521.1 kr	n		
									Dominant Direction	297 * WN	v	292 * WNW			

Figure 6. Fonctionnalité de l'icône « Aujourd'hui/hier»; affichage des données du jour courant et du jour précédent.

Acceuil	ば Station Vue Pro	Station Vue Text Graph	es Aujourd'hui / Hier E	nregistrement Data / Mois	Data / Jour Noaa Rapport mensi	uel Noaa Rapport Annuel Données et Pr	évision A propos Contact	Paramétres
C External						A A		
		> • •		, 1)	0			
U					Enregistrement			
			Elever et Bas					
			Tout les mois Jan Fev	Mar Avr Mai Jun Jul A	жи Sep Oct Nov Dec Cette Mo	is Cette Année		
67			Temperature					
			High temperature		35.0 °C	Thursday, June 25, 2020 11:00 PM		
			Low temperature		15.0 °C	Thursday, June 25, 2020 11:00 PM		ALC: NO.
			High dew point		24.7 *C	Sunday, July 26, 2020 2:23 PM		
			Low dew point		3.9 °C	Saturday, August 29, 2020 7:55 PM		
			High apparent temp		38.7 °C	Monday, July 27, 2020 7.54 PM		
			Low apparent temp		21.6 °C	Monday, September 21, 2020 4:39 AM		
			High feels like		37.5 °C	Monday, July 27, 2020 7:53 PM		
			Low feels like		21.4 °C	Monday, September 21, 2020 4.39 AM		
			Low wind chill		20.1 °C	Monday, September 21, 2020 6.16 AM		
			High heat index		40.4 °C	Monday, July 27, 2020 7:54 PM		
			Highest minimum temp		999.0 °C	Friday, June 26, 2020 12:00 AM		
			Lowest maximum temp		-999.0 °C	Friday, June 26, 2020 12:00 AM		
			High daily temp range		27.8 °C	Tuesday, July 14, 2020		
			Low daily temp range		0.0 °C	Friday, June 26, 2020		
			Humidite					
			High humidhy		94.8	Sunday, July 26, 2020 2:46 AM		
			I ny humidity		21%	Saturday August 29, 2020 7:55 PM		
			a contraction of the second se			000000000000000000000000000000000000000		

Figure 7. Fonctionnalité de l'icône « Enregistrement» ; affichage des paramètres par mois.

Développement d'une application web permettant l'acquisition des données d'observation depuis une station météorologique de type Vantage pro 2. — 7/8

•																		1.1
11	EoR D	Idele Refush																
	Line No.			Max gust bearing	Max gust time		Min temp time	Max temp	Max temp time		Min pressure time		Max pressure time	Max rainfall rate	Max rainfall rate time	Total rainfall	Avg temp	Total wind run
	61 3	31/07/20;5	8;248;02:45;22	9,06:10;25	0;00:30;1023	54(04:45)1027	26;11:25;0	0,00:05;0	0;23	9,71	0,0	0;08:05;79;00:25;90;06:10;0	46,0	0;26	7,00:05;29	1;00:05;24	7,06:05;0	0;00:00;22 7
	62 1	12/07/20,0,0,00 00,0	0,00:00,0	0,00:00;0	00,00:00;0	00;00:00;0	0,00:00,0	0,0	0;0	0,0,00 00;0,00 00;0,00 00;0	00,0	0;0	0,00:00;0	0;00:00;0	0,00:00;0	0;00:00;0	0,00:00;0	0,00:00;0 0
-	63 1	12/07/20;0;0;14:20;0	0(14:20)0	0;14:20;0	00,14:20;0	00;14:20;0	0,14.20,0	0,0	0,0	0,0;14:20;0;14:20;0;14:20;0	00,0	0,0	0;14:20;0	0(14:20)0	0;14:20;0	0/14:20/0	0;14:20;0	0(14:20)0 0
200	64 1	12/07/20;0;0;15:54;0	0(15:54)0	0;15:54;0	00,15:54;0	00;15:54;0	0,15:54,0	0,0	0;0	0,0;15:54;0;15:54;0;15:54;0	00;0	0,0	0;15:54;0	0;15:54;0	0;15:54;0	0;15:54,0	0;15:54;0	0(15:54)0 0
	65 1	12/07/20;0;0;15:54;0	0(15:54)0	0;15:54;0	00;15:54;0	00;15:54;0	0,15:54,0	0,0	0;0	0,0;15:54;0,15:54;0;15:54;0	00;0	0;0	0;15:54;0	0;15:54;0	0;15:54;0	0;15:54;0	0;15:54;0	0;15:54;0 0
1400	66 1	12/07/20;0;0;16:16;0	0(16:16)0	0;16:16;0	00;16:16;0	00;16:16;0	0,16:16,0	0,0	0;0	0,0;16:16;0,16:16;0;16:16;0	00;0	0,0	0;16:16;0	0;16:16;0	0;16:16;0	0;16:16;0	0;16:16;0	0;16:16;0 0
M.K.	67 1	12/07/20;0;0;16:24;0	0(16:24)0	0;16:24;0	00;16:24;0	00;16:24;0	0;16:24;0	0,0	0;0	0;0;16:24;0;16:24;0;16:24;0	00;0	0;0	0;16:24;0	0(16:24)0	0;16:24;0	0(16:24)0	0;16:24;0	0(16:24)0 0
12	68 1	12/07/20;0;0;17:24;0	0;17:24,0	0;17:24;0	00;17:24;0	00;17:24;0	0;17:24,0	0,0	0;0	0,0;17:24;0,17:24;0;17:24;0	00;0	0;0	0;17:24;0	0;17:24;0	0;17:24;0	0;17:24;0	0;17:24;0	0;17:24;0 0
- 262	69 1	13/07/20;0;0;18:29;0	0;18:29,0	0;18:29;0	00,18:29;0	00;18:29;0	0,18.29,0	0,0	0;0	0,0;18 29;0,18 29;0;18 29;0	00;0	0,0	0;18:29;0	0;18:29;0	0;18:29;0	0;18:29,0	0;18:29;0	0;18:29;0 0
	70 1	14/07/20,0,0,00.00,0	0,00:00,0	0,00:00;0	00,00:00;0	00;00:00;0	0,00.00,0	0,0	0;0	0,0,00.00;0,00:00;0;00:00;0	00;0	0,0	0,00:00;0	0;00:00;0	0,00:00,0	0;00:00;0	0,00:00;0	0,00:00,0
										6 7 8 11								
																		100

Figure 8. Fonctionnalité de l'icône « Data/jour » ; affichage des données du jour avec détail.

Acceuil	Station Vue Pro	Station Vue Text	Graphes	D Aujourd'hui / Hier	Enregistrement	Data / Mois	Data / Jour	Noaa Rapport me	iensuel Noaa	↓Z Rapport Annuel	Données et Prévision	M propos	Contact	C Paramétres	D iternal	
3				NOA Select month	A Rappo		uel sot									
E				Name: 19FR Elevation:	Monthly Clim City: Oran State 120 = Lat: N 35" 41	atological Summary : Algeria ' 51' Lon: W 400	y for aoit 2828 0° 381 02°									
				Hean Doy Tomp +	igh Timo Lou	Heat Cool Deg Deg Lino Doyc Doyc	Ang Wird Rain Speed Higt	Dom h Timo Dir								
				23 28,7 1 24 27,1 2 25 26,1 1 26 26,1 2 27 26,6 2 28 25,1 1 29 26,8 3 30 25,4 3	B,8 13:58 24,6 B,6 15:37 25,4 B,3 24:15 24,6 J,7 25:48 24,7 B,9 11:37 24,9 B,0 16:25 23,4 9,7 19:86 24,7 9,7 14:28 23,2	85148 0,0 182,4 23152 0,0 4,6 87133 0,0 7,8 84130 0,0 7,8 87143 0,0 8,3 87143 0,0 8,3 87143 0,0 8,3 87143 0,0 8,3 87143 0,0 8,3 87143 0,0 8,3 87143 0,0 8,3	0,0 5,0 0,0 1,0 8,0 0,0 1,5 8,0 0,0 1,7 8,0 0,0 1,7 8,0 0,0 1,2 7,0 0,0 0,8 5,0 8,8 3,4 7,0 8,8 1,9 18,0	0 13:50 H 0 15:45 NM 0 27:87 MH 0 24:36 MH 0 25:45 NM 0 25:35 ISH 17:79 ISH 15:16 MM								
ł				26,8 2 Hax >= 27, Hax <= 0, Hin <= 0, Hin <= -10, Hax Rada: 0	8,7 88 28,2 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 9 9 0 on day 9	20 0,0 223,6	0,0 1,6 10,1	8 20 No.								
f				Days of Red Heat Dase:	n: 0 (>- 0,2 mm) 0 : 10,3 Cool Dese: 10,	(>= 2,0 mm) 0 (>= 1 Hethod: Integra	- 20,0 mm) mtion									

Figure 9. Fonctionnalité de l'icône « Noaa Rapport mensuel» ; élaboration du rapport mensuel.

Développement d'une application web permettant l'acquisition des données d'observation depuis une station météorologique de type Vantage pro 2. — 8/8



Figure 10. Fonctionnalité de l'icône « Données et prévision » ; courbe d'évolution des paramètres observés et prévus.

5. Conclusion

L'application web MetAgro développée dans le cadre de cet article assure la communication permanente directe entre une station automatique de type Vantage pro 2 et un serveur inter-connectés. De ce fait, elle permettra l'acquisition continue des données météorologiques observées par la station et leur archivage dans une base bien structurée. MetAgro offre la possibilité d'afficher ces données sous un format texte ou graphique. Elle génère aussi d'une manière automatique des rapports climatiques mensuels et annuels.

Elle offre aussi la possibilité d'affichage, simultanément, les paramètres observés et ceux prévus par des modèles numériques. Ceci donnera la possibilité d'évaluer les modèles en question en temps réel. MetAgro a été mise à l'essai au niveau de l'IHFR d'Oran durant la saison estivale de 2020 sans interruption et avec des performances et disponibilité satisfaisantes. De ce fait leur déploiement au niveau de l'ONM est recommandée pour surveiller et extraire des données en temps réel des station Vantage Pro 2. Par contre pour les autres types de stations automatiques, quelques adaptions au niveau de back-end de l'application sont nécessaires. Ceci constituera la suite évidente de ce travail dans le proche avenir.

6. Remerciements

Nous tenons à remercier les deux enseignants de l'IHFR, Mr. Berrebia Mohammed et Mr. Addou Ahmed pour leur constante disponibilité et leurs orientations durant toute la phase de réalisation de cette application.

References

- Davis-INS. Vantage pro2 groweather wireless sensor suite with 24-hour fan www.davisnet.com. *Doc*, /(0), 2022.
- [2] software. 2- https://cumuluswiki.org/a/softwareby_steve. Doc, 2022.