

Conception et développement de l'application AmetDBase (Algerian Meteorological DATA Base)

Fayçal HADDI^{1*}, Lyes SADEG^{1*}, Oussama DOUBA¹, Ghanim BEHAZ¹, Mehdi KERROUCHE¹, Salah SAHABI ABED¹

Abstract

Cet article présente une application appelée «AmetDBase» (Algerian Meteorological DataBase) développée à l'Office National de la Météorologie (ONM) ayant pour but l'élaboration d'une base de données météorologiques et son exploitation à travers une application Web. Chaque station du réseau d'observation météorologique de l'Office envoie ses messages via divers réseaux de communication, essentiellement le réseau 3G. Ces messages sont d'abord vérifiés avant leurs injections dans le SMT « Système Mondial de Télécommunication » de l'Organisation Météorologique Mondiale pour les mettre à la disposition de ses utilisateurs. De par ses propriétés, ce système permet également de récupérer les données envoyées par les stations du reste du monde. L'objectif de cette application étant de permettre l'alimentation ainsi que l'interrogation de la base de données à partir des informations véhiculées par les messages météorologiques codés émis par les stations météorologiques algériennes ainsi que celles des autres pays grâce au système SMT et de présenter ces informations par le biais d'une interface graphique ergonomique et conviviale.

Keywords

Base de données météorologiques, messages météorologiques, ONM, OMM, Système Mondial de Télécommunication, SGBD, Algerian Meteorological DATA Base, AmetDBase.

¹ Office national de la météorologie, Dar El Beida, Alger

*Correspondant: haddi.faycal@gmail.com, lysg.lyes@gmail.com

Contents

1	Introduction	1
2	Méthodologie	1
3	Mise en œuvre de l'application :	2
3.1	1. Conception	2
3.2	2. Réalisation	2
4	Fonctionnalités de l'application :	3
5	Conclusion	4

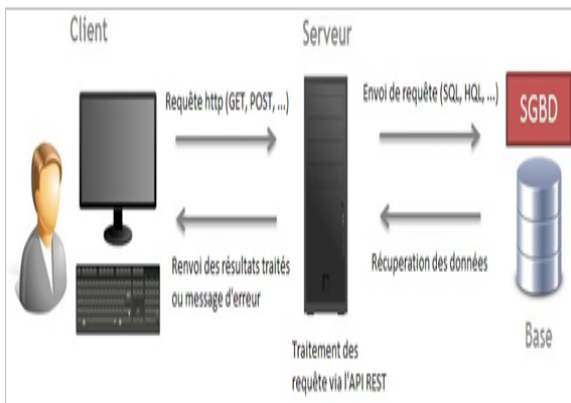
1. Introduction

L'Office National de la Météorologie reçoit quotidiennement plusieurs types de messages codés en provenance de différentes stations météorologiques réparties sur le territoire national et international. Ces messages météorologiques seront alors décodés pour récupérer les différentes informations concernant l'état de l'atmosphère et l'évolution du climat dans le temps. L'ONM dispose d'une base de données de sources différentes, utilisée souvent aux besoins liés à la veille climatique et les études climatologiques. Cette base de données est acquise essentiellement à travers les messages climats et Agmet transmis par les stations du réseau d'observation météorologique. Cependant, à travers cette application, l'ONM disposera d'une nouvelle source de données qui s'ajoutera au patrimoine climatologique actuelle et permettra ainsi une large diversification des sources de données archivées constituant la banque de données de

l'ONM. L'application « AmetDBase » a été conçue et réalisée dans le but d'automatiser la récupération, le décodage ainsi que le stockage des informations contenues dans ces messages dans une base relationnelle, accessible par tout type d'applications internes développées par l'ONM.

2. Méthodologie

Des stations météorologiques dans le monde entier effectuent régulièrement, à des heures prédéterminées, une observation complète des conditions météorologiques. Les codes météorologiques établis dans des formes symboliques standardisées arrêtées par l'Organisation Météorologique Mondiale sont utilisés afin d'échanger ces observations via le Système Mondial de Télécommunication (SMT). Ces messages sont alors utilisés en un format chiffré selon un code standard international permettant ainsi de pallier aux difficultés linguistiques et réduire ainsi la taille des messages afin de faciliter leurs transmissions. Tous les messages météorologiques sont identifiés par un entête spécifique qui permet d'indiquer leurs types. Ces messages sont regroupés dans des fichiers suivant leurs entêtes par le SMT pour les rendre reconnaissable à l'échelle internationale. Nous nous sommes intéressés à la réalisation d'une plateforme qui traite 05 types de messages élaborés par les stations météorologiques pour l'observation terrestre et d'altitude. Pour rappel, le réseau d'observation de surface de l'ONM compte actuellement 80 stations météorologiques et le réseau d'altitude en compte 05 stations effectuant un seul lâcher



de radiosondage par jour. Parmi les différents messages météorologiques envoyés par les stations figurent les messages suivants :

- **SYNOP** : message d'observation synoptique, transmis chaque trois (03) heures à partir de 00h (UTC).
- **METAR**: message d'observation météorologique destiné à l'Aéronautique émis toutes les 30 ou 60 minutes selon la vocation de la station météorologique.
- **CLIMAT**: message météorologique transmis chaque mois renfermant un résumé des informations climatiques observées dans une station météorologique donnée.
- **AGMET**: message météorologique contenant un résumé des informations climatiques observées dans une station météorologiques et relatives à une décade donnée (10 jours).
- **TEMP**: message d'observation en altitude contenant des informations et à différents niveaux de pression, sur la température, l'humidité et la vitesse du vent. Il est censé être élaboré chaque 12h.

3. Mise en œuvre de l'application :

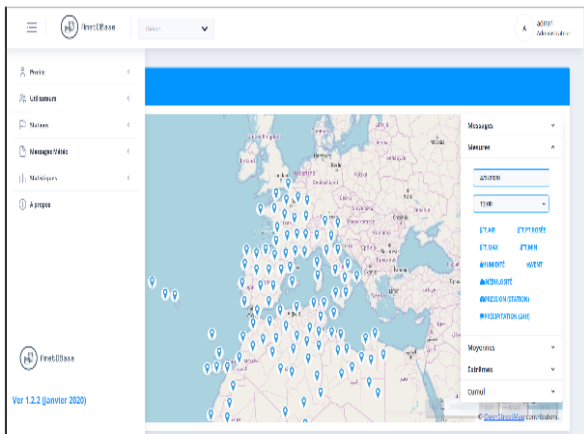
1. Conception

AMETDBase est une application Web respectant une architecture 3-tiers c'est-à-dire qu'elle est constituée d'une application cliente pour la consultation des données, d'un serveur pour la récupération, le décodage des messages et l'envoi de ces données à l'application cliente à partir de la base de données et d'un système de gestion de base de données (SGBD) pour le stockage des informations. Le serveur se présente sous forme d'un API REST et communique avec le client via le protocole HTTP (HyperText Transfer Protocol) afin de lui donner accès à des ressources protégées. Le schéma 1 illustre l'architecture générale de l'application AmetDBase.

Le choix de cette architecture est dicté par le fait qu'il offre beaucoup d'avantages ; Il permet notamment de séparer la couche métier (serveur) de la couche présentations (client), facilitant ainsi la refactorisation du code et la maintenance de l'application. Il donne une grande flexibilité dans le choix des technologies utilisées et permet ainsi d'adapter ces choix selon les besoins de l'application. L'architecture 3-tiers nous donne aussi plus de flexibilité dans l'allocation des ressources du fait de la portabilité du serveur qui est dissociée de l'application cliente.

2. Réalisation

AmetDBase a été réalisée en utilisant les langages de programmation suivants : Côté serveur, nous avons utilisé le Framework «Spring » basé sur le langage «JAVA» Afin d'effectuer la réception des messages, les décoder et transmettre les données à l'application cliente. Le Framework Spring offre beaucoup d'avantages ; Il est basé sur le langage java qui est très rapide en termes de vitesse d'exécution des programmes et dispose d'un grand nombre d'API (Application Programming Interface), offrant des solutions pour répondre à divers besoins de développement. Ce Framework possède une grande communauté de chercheurs développeurs contribuant à son évolution. Le Framework «Spring» nous permet aussi de sécuriser l'accès au serveur par l'application cliente en instaurant un système d'authentification sophistiqué. Les utilisateurs auront accès aux ressources gérées par le serveur selon les autorisations qu'ils disposent (Cogoluègues, 2009). Le Framework «Hibernate» est un Framework open source de type Object Relational Mapping (ORM), pris en charge par Spring pour la gestion de la persistance des objets dans les bases de données relationnelles (Cogoluègues, 2009). Son utilisation présente plusieurs avantages dont la génération du code SQL et son optimisation pour la récupération des données et la persistance des objets. Il supporte plusieurs langages pour l'interrogation des bases de données tels que le SQL «Structured Query Language» ou le langage d'interrogation orienté objet appelé HQL «Hibernate Query Language». Il permet aussi de rendre le code portable dans le cas de changement de SGBD sans avoir à modifier le code du serveur (Patrio, 2007). Côté Client, nous avons utilisé le Framework «Angular» basé sur le langage «TypeScript», permettant de réaliser des applications Web dites «Single Page Application (SPA)». Les applications Web monopages ont pour but d'éviter le chargement d'une nouvelle page Web à chaque action demandée, permettant ainsi de fluidifier l'expérience utilisateur et de gagner en temps de réponse. Angular est basé sur une architecture modulaire et utilise le patron de conception «Composant» (Component pattern) qui permet l'utilisation de plusieurs petites unités logiques appelées composants afin d'aboutir à un produit fini représenté par une application Web (Hennessy et Arora, 2016). En ce qui concerne le système de gestion de base de données (SGBD), nous avons opté pour le SGBD « PostgreSQL ». Ce dernier



dispose d'une communauté active et importante de contributeurs ; il est optimisé pour gérer des bases de données relationnelles est donc adapté aux données traitées par l'application « AmetDBase » très volumineuses et offre de meilleures performances que ses concurrents dans la plupart des cas.

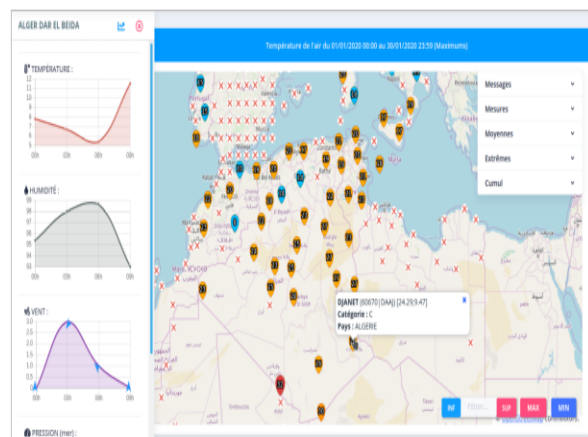
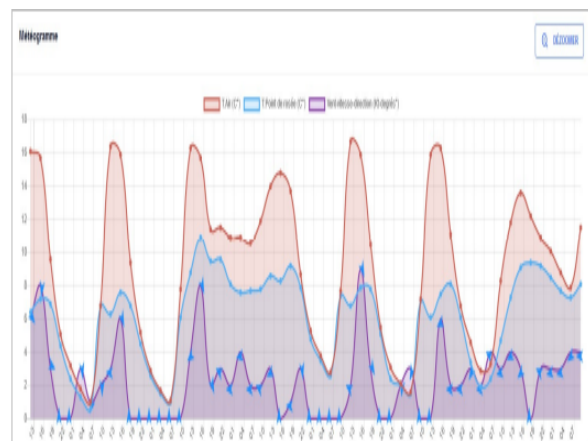
4. Fonctionnalités de l'application :

Après que l'utilisateur se soit authentifié, il est redirigé directement vers la page d'accueil. Le menu à gauche de l'écran permet d'afficher un menu de navigation vers les différents composants de l'application.

Le menu « Extrêmes » offre la possibilité d'afficher les seuils minimaux et maximaux d'un paramètre donné dans un intervalle de temps. Enfin le menu « Cumul » permet de calculer le cumul des précipitations dans un intervalle de date donné. L'application « AmetDBase » offre plusieurs fonctionnalités qui peuvent être résumées comme suit : Récupération et décodage des messages météorologiques SYNOP, METAR, AGMET, CLIMAT et TEMP de manière automatique. Consultation des messages et des informations issues de leur décodage. Affichage d'un tableau de bord concernant les données contenues dans les messages afin de faciliter leur visualisation.

Affichage des données concernant les paramètres météorologiques sous forme de graphiques pour suivre leur évolution dans le temps.

Affichage d'une carte géographique indiquant la position des stations météorologiques dans le domaine géré par l'application. Cette carte permet aussi de vérifier l'envoi des messages par les stations selon leur catégorie et les heures standards d'envoi de ces messages. Représentation des données météorologiques (Température, humidité, pression.. etc.) sur la carte pour toutes les stations répertoriées dans la base de données. Affichage des données calculées à partir de ces informations tel que les moyennes, les extrêmes et les cumuls (précipitations, neige... etc.). Gestion des utilisateurs accédant à l'application selon leurs rôles et leurs privilèges. Les utilisateurs peuvent consulter le



manuel d'utilisation expliquant en détails comment utiliser l'application « AmetDBase ». En effet, l'accès à la plateforme de l'application « AmetDBase » se fait via l'adresse suivante : <http://ametdbase.meteo.dz>

5. Conclusion

L'application « AmetDBase » facilite grandement le travail des météorologues en automatisant le système de récupération et en procédant au décodage des différents messages météorologiques ainsi que l'affichage des données contenues dans ces derniers sous forme de tableaux de bord, de graphiques et de cartes météorologiques, permettant ainsi d'offrir une vue synthétique des données climatologiques véhiculées à travers ces messages. AmetDBase demeure en plus, un moyen d'archivage de données climatologiques consultables à tout moment. La mise à jour continue des données décodées issues des différents messages transmis via le système de télécommunication permet d'offrir un accès rapide à l'information. Le chef de station, le chef du département régional et les cadres de l'ONM pourront vérifier si les stations ont bien transmis leurs messages et à quel moment. Ils pourront également s'informer sur les cumuls pluviométriques de la journée précédente, les maximums et les minimums des températures de n'importe quelle station dans le domaine géré par l'application.

Elle permet aussi d'effectuer des statistiques sur les données observées et transmises par les messages (Moyennes, extrêmes, calcul des cumuls). Ces données pourront être utilisées par la suite à des fins de recherche scientifique et de surveillance de l'évolution du climat et permettent ainsi de simplifier le processus de production des cartes météorologiques, des rapports d'observation ainsi que d'autres types de produits.

Références

- [1]]Arnaud Cogoluègues. Spring par la pratique. In Spring par la Pratique. Editions Eyrolles, 2009.
- [2]]Anthony Patricio. Java persistence et hibernate. In Java Persistence et Hibernate, pages 4-5. Editions Eyrolles, 2007.
- [3]]Kevin Hennessy Chandermani Arora. Jangular 2 by example. In Angular 2 By Example, pages 29-34. Packt Publishing Limited, 2016.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier tous ceux qui ont apporté une contribution en forme de remarques ou propositions pour mener à bien ce projet, notamment Mr. AOUNALLAH Mehdi.