

Développement d'une application de visualisation des scores des modèles de PNT

Arezki TALATIZI ¹ Belaid OUBELLIL ¹

Abstract

Cet article décrit l'interface de visualisation des scores des modèles de prévision météorologique du temps opérationnels à l'ONM ALADIN et AROME. Elle est multifonctionnelle. Elle permet la visualisation des différents scores quotidiens, mensuels et annuels des différents paramètres météorologiques de surface et d'altitude. Ces scores constituent les biais, l'erreur quadratique moyenne et l'écart type. Ils sont calculés au préalable par la chaîne de contrôle et stockés dans une base de données bien définie et interactive.

Keywords

Bases de données, PostgreSQL, Contrôle des modèles, RMSE, BIAS, ECT, Interface WEB, prévision

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

*Correspondant: Email: arezkitalatizi@yahoo.com

Contents

1	Introduction	1
2	Architecture générale de l'interface	1
3	Présentation de l'interface	2
3.1	Contrôle par date	2
3.2	Contrôle par mois	2
4	Comparaison	2
5	Conclusion	6
	References	6

1. Introduction

Le contrôle de la qualité des sorties des modèles de prévision numérique du temps est d'une importance capitale pour la vérification de la fiabilité et la performance des produits de la prévision numérique de temps. Ceci fournira une estimation objective de l'erreur de ces modèles pour chaque paramètre physique et donnera une vision sur la progression de la performance de ces modèles en passant d'une version à une autre [1].

Au niveau de l'Office National de la Météorologie (ONM) une chaîne de contrôle des modèles de prévision numérique du temps a été mise en place en collaboration avec les experts de Météo France dans le cadre de l'activité 4 du projet de jumelage ONM-METEOFRANCE-IMF Finlande. Cette chaîne permet le calcul des différents scores statistiques des divers paramètres météorologiques issues des modèles ALADIN et AROME [2]. Pour l'instant, Ces scores sont calculés par rapports aux analyses ARPEGE comme références.

Afin de visualiser ces scores et faciliter l'accès à ces données statistiques des modèles opérationnels, nous avons mis en place une interface WEB interactive. Cette interface est alimentée en continu par cette chaîne de contrôle

Dans cet article nous allons présenter l'architecture basi-

que de cette application et les différents langages utilisés pour sa réalisation ainsi que l'organisation de sa base de données. Nous allons, ensuite, décrire ses différentes fonctionnalités et ses diverses capacités d'affichage des résultats possibles. À titre démonstratif, quelques captures d'écran ont été insérées dans cet article.

2. Architecture générale de l'interface

C'est une interface WEB qui permet la visualisation des différents scores des modèles de PNT opérationnels ALADIN et AROME. Ces scores constituent de biais (BAIS), l'erreur quadratique moyenne (EQM) et l'écart type (ECT). Ils sont représentés sous forme de graphes ChartJs (<https://www.chartjs.org/>) [3] et/ou tableaux HTML. Le fonctionnement de cette application se fait en deux étapes principales (Figure 1): étape alimentation de la base de données et étape visualisation et affichage. La partie alimentation consiste à récupérer automatiquement, dans des fichiers textes, les différents scores statistiques calculés au préalable par la chaîne de contrôle. Ensuite, ces scores seront extraits et injectés et archivés dans une base de données bien structurée PostgreSQL (<https://www.postgresql.org/>) via des scripts.

La base de données contient trois tables (Figure 2). Pour chaque table on trouve les différents paramètres contrôlés, les modèles, les niveaux et la période de contrôle :

- Contrôles_quotidien : pour sauvegarder les scores quotidiens.
- Score_mois : pour sauvegarder les scores mensuels.
- Score_annuel : pour sauvegarder les scores annuels.

Dans l'étape affichage et visualisation, on trouve deux parties le Back-end et le Front-end. La partie Back-end utilise différents outils Framework DJANGO (<https://www.djangoproject.com/>) [4] et Front-end Template HTML (en-

semble des programmes HTML, CSS, JS) qui servent à assurer la liaison avec la base de données PostgreSQL[5]. Cette partie permet aux utilisateurs d'interroger la base de données et formuler sa requête pour accéder aux différents scores disponibles.

La partie Front-end contient de nombreuses pages Web avec différentes spécifications : authentification, scores annuels, scores mensuelles, scores quotidiens, comparaison ...etc.

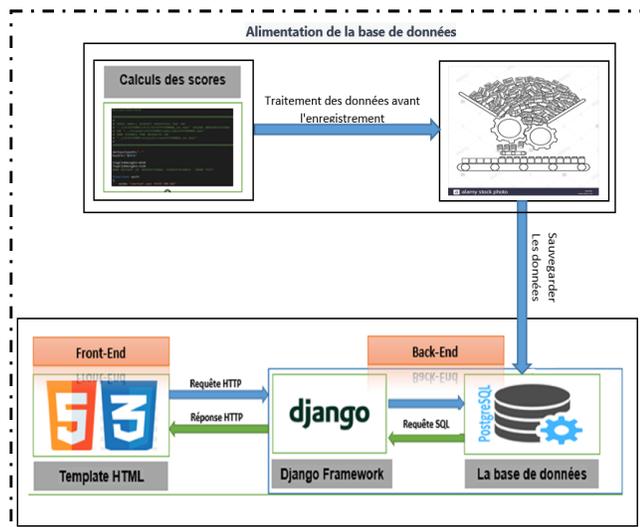


Figure 1. Schéma descriptif de l'architecture de l'application de contrôle

Controles_quoti	Score_mois	Score_annuel
-date	-date	-date
-annee	-annee	-annee
-mois	-mois	-echeance
-jour	-echeance	-modele
-echeance	-modele	-reference
-modele	-reference	-Score
-reference	-Score	-reseau
-Score	-reseau	-niveau
-reseau	-niveau	-temperature
-niveau	-temperature	-vent
-temperature	-vent	-geopotential
-vent	-geopotential	-humidite
-geopotential	-humidite	-mslp
-humidite	-mslp	-clsh
-mslp	-clsh	

Figure 2. Schéma de la Base de données de l'application de contrôle

3. Présentation de l'interface

L'accès à l'interface de contrôle nécessite une authentification afin de limiter les accès et renforcer la sécurité de son système. Sur la colonne gauche de la page d'accueil (figure

3) on peut choisir le type des scores à visualiser (quotidiens, mensuels ou annuels et comparaison). Sur la partie haute de l'interface nous pouvons choisir :

- le modèle : ALADIN ou AROME.
- le niveau d'altitude : Surface, 1000 hPa, 500hPa ...etc
- le paramètre à contrôler : température, pression, géopotential.
- le réseau de la prévision : 00H ou 12H.
- la date : pour spécifier la période de contrôle.

Démonstration :

Dans l'exemple ci-dessous (Figure 3), nous avons affiché les scores quotidiens du paramètre température à l'altitude 100hPa.

Les scores sont disponibles par domaine :

- BAIS-ALA-G : biais ALADIN grand domaine
- BAIS-ALA-N : biais ALADIN représenté sur le domaine Arome (ALADIN Nord)
- ECT-ALA-G : écart type ALADIN grand domaine
- ECT-ALA-N : écart type ALADIN nord
- EQM-ALA-G : erreur quadratique moyenne ALADIN grand domaine
- EQM-ALA-N : erreur quadratique moyenne ALADIN nord
- BAIS-ARO-G : biais AROME nord
- ECT-ARO-G : écart type AROME nord
- EQM-ARO-G : erreur quadratique moyenne AROME nord

3.1 Contrôle par date

Cette fonctionnalité permet de visualiser les scores pour une période bien définie (figure 4). En spécifiant notre requête via les cases dédiées, la page affichera les scores correspondants à une période définie par un début et fin, le modèle, la référence et le paramètre sélectionné. Cela permettra aux utilisateurs de suivre l'évolution des scores sur une période de temps précise et de prendre des décisions en conséquence (figure 5).

3.2 Contrôle par mois

Cette fonctionnalité permet la visualisation moyenne mensuelle des scores en utilisant un filtre mensuel (figure 6). En remplissant les champs de filtre, l'interface affichera les scores correspondants pour les mois spécifiés, le modèle, par rapport à la référence et le paramètre. Ce qui permettra aux utilisateurs de suivre l'évolution des scores mensuels.

4. Comparaison

La fonctionnalité comparaison permet de visualiser les scores de plusieurs modèles à la fois. Dans la figure 8, nous avons affiché les scores mensuels du paramètre température à 1000 hPa en fonction des échéances pour les deux modèles ALADIN et AROME. Ceci permettra de comparer deux ou



Figure 3. Capture d'écran de la page d'accueil de l'interface de contrôle affichant les scores quotidiens du paramètre température à l'altitude 100hPa



Figure 4. Capture d'écran montrant l'interface de contrôle par date des scores de température à l'altitude 100Hpa

plusieurs modèles.

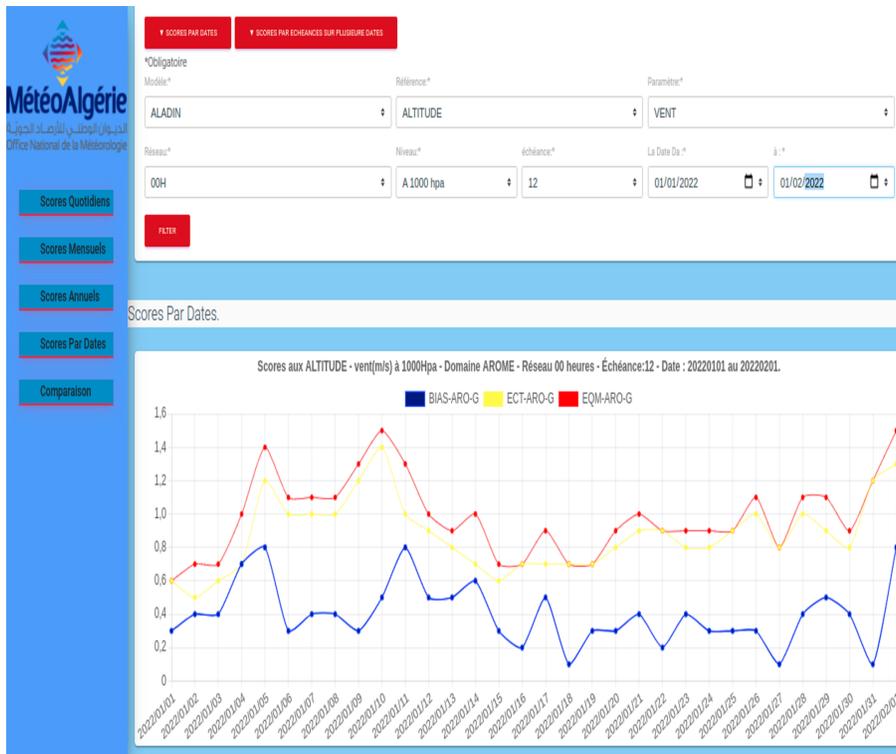


Figure 5. Capture d'écran montrant l'interface de contrôle par date des scores de température à l'altitude 100 hPa par échance



Figure 6. Capture d'écran montrant l'interface de contrôle des scores mensuels du paramètre température à l'altitude 1000 hPa

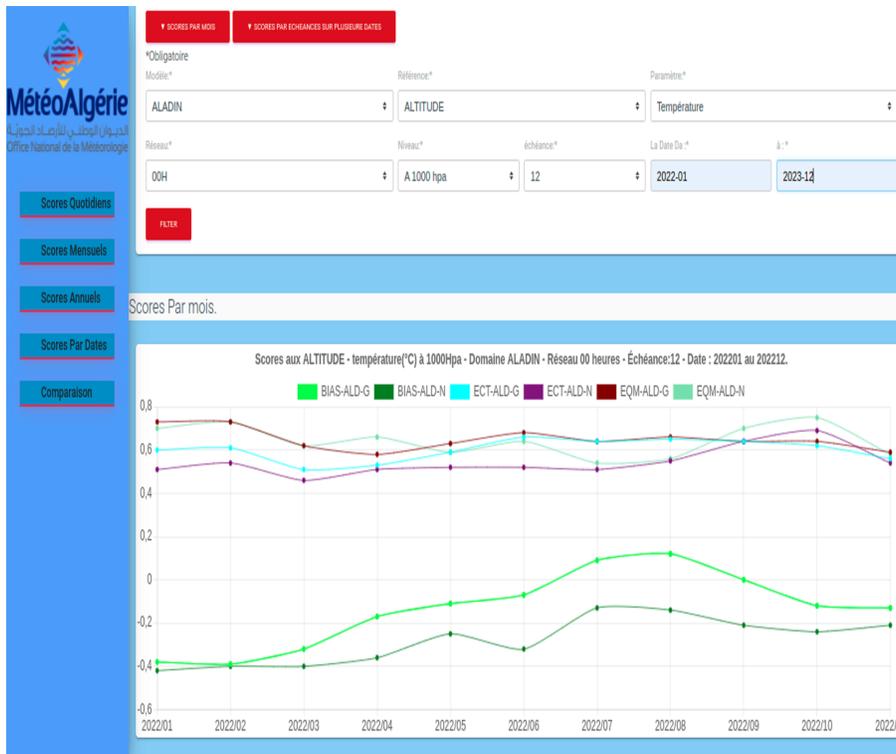


Figure 7. Capture d'écran de l'interface de contrôle affichant des scores mensuels du paramètre température à 1000 hPa en fonction des échéances

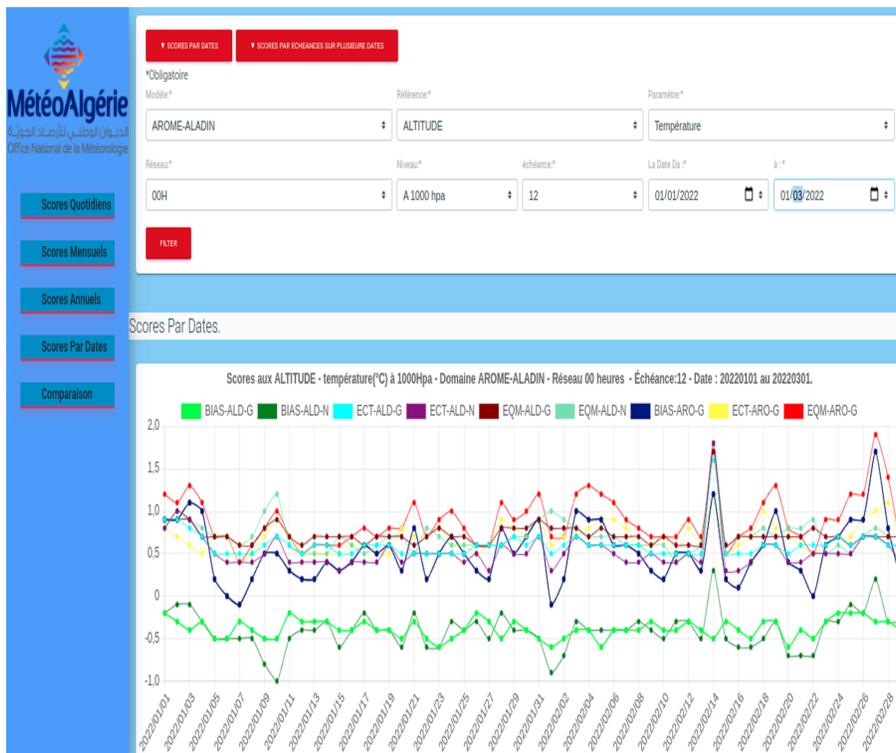


Figure 8. Capture d'écran de l'interface de contrôle affichant des scores mensuels du paramètre température à 1000 hPa en fonction des échéances pour les deux modèles ALADIN et AROME

5. Conclusion

Une interface WEB pour visualiser les scores statistiques issus de la chaîne de contrôle des modèles opérationnels de PNT a été mise en place. Plusieurs fonctionnalités ont été intégrées dans cette interface à savoir l'inter-comparaison entre modèles, les scores quotidiens, mensuels, saisonniers et annuels. L'application permet l'archivage de ces scores dans une base de données bien structurée et interactive. Actuellement, cette interface est opérationnelle et elle est alimentée d'une manière continue chaque mois par les résultats de la chaîne de contrôle. Ces scores stockés dans la base, permettra à terme de calculer les indicateurs de performance de la chaîne de PNT et le suivi de la qualité de nos modèle opérationnels. D'autre fonctionnalités seront intégrées dans cette interface pour prendre en considération le contrôle des modèles par rapport aux observations. Cela va permettre aux prévisionnistes de se faire une idée sur la qualité de nos modèles de prévision à une distance du temps proche du temps réel. Ce que l'aidera dans ces choix de modèles notamment dans des situations extrêmes qui nécessitent une vigilance.

References

- [1] MANSOURI. Développement d'une interface de contrôle en temps réel des modèles. *jama-2018*, 02.
- [2] Abdenour Ambar Islam Bousri Mohamed Arab Benamara Sara.Chikhi, Mohamed Mokhtari. *Operational Numerical Weather Prediction Models Verification at Météo Algérie*. ACCORD NL 1, 2021.
- [3] Helder Da Rocha. *Learn Chart. js: Create interactive visualizations for the web with chart. js 2*. Packt Publishing Ltd, 2019.
- [4] Bennett. *Practical Django Projects (Expert's Voice in Web Development)*. June 24, 2009 edition, 2009.
- [5] Daniel Charnay and Philippe Chaléat. *HTML et Javascript*. Eyrolles, 1998.