



IPSA 63 Boulevard de Brandebourg, Ivry-sur-Seine  
Année 2019-2020

# Football Manag'Air

Management de Joueurs et Gestion d'Équipes de Football



GP211 – Programmation

BARAT Benjamin

# Table des matières

## Manuel d'Utilisation

<i>Introduction</i> .....	3
I - Interface Principale .....	4
I.I - Sélection des Données .....	4
I.II - Data Switch .....	5
I.III - Options .....	6
II - Saison Equipe .....	7
II.I - Statistiques .....	7
II.II - Fiche Equipe.....	9
II.III - Derniers Résultats et Pronostiques .....	10
III - Statistiques du Joueur .....	11
III.I - Attributs.....	12
III.II - Positions .....	14
V - Management des Joueurs.....	15
V.I - Création de Joueurs.....	15
V.II - Transferts de Joueurs .....	17
Conclusion .....	19

## Annexes

Perspectives .....	20
I - Bibliographie .....	21
II - Figures : .....	22
III – Tutoriels.....	23
III.I - Installation des modules nécessaires .....	23
III.II - Abréviations.....	26
IV – Bases de Données.....	27
Résumé.....	28
Sum-Up.....	28

# Introduction

Le football est à ce jour le sport générant le plus d'argent à travers le monde et aucun club à toute échelle ne peut se permettre de rater un transfert au risque de voir ses finances s'écrouler. Chaque transfert nécessite un travail de longue haleine en amont afin de dénicher LA pépite qui transformera l'équipe et son avenir. Ce sport qui autrefois paraissait rudimentaire est alors de plus en plus soumis à la loupe des analystes et de nombreux statisticiens sont désormais employés dans les clubs de football. L'équipe de Liverpool FC qui est précurseur dans le domaine a par exemple recruté un astrophysicien en début d'année !  
(<https://www.fr24news.com/fr/a/2020/04/la-derniere-innovation-analytique-de-liverpool-qui-leur-a-donne-un-avantage-sur-ses-rivaux-de-premier-league.html>)

La mission de ces cellules analytiques ? Dénicher de futurs talents qui seront un jour des stars qui joueront dans les plus grandes écuries mondiales, trouver le joueur qui sied le plus à leur équipe afin d'optimiser leur effectif en vue des prochaines rencontres et tout cela à un prix compétitif.

Notre mission ? Faciliter leur travail en leur fournissant un outil d'analyse précis pour tous les joueurs évoluant dans les plus grands championnats mondiaux.

Football Manag'air c'est une compilation de plus de 60 données pour chaque joueur offrant une vision globale et approfondie de l'effectif de chaque équipe.

Tentez de devenir le futur grand coach de football avec Football Manag'Air, qui regroupe de nombreuses fonctionnalités telles que le bilan saisonnier des équipes, les pronostics des prochaines rencontres, l'analyse de statistiques propres aux joueurs, le Coach Virtuel\* et le Management complet des joueurs de Football !

Gérez les transferts de vos clubs préférés et faites évoluer votre équipe pour qu'elle ait le plus haut niveau possible et générez de nouveaux joueurs qui viendront alimenter les rangs de votre effectif pour conquérir la planète foot !

Afin d'utiliser « *Football Manag'Air* » de manière optimale, nous vous invitons à suivre ce manuel d'utilisation.

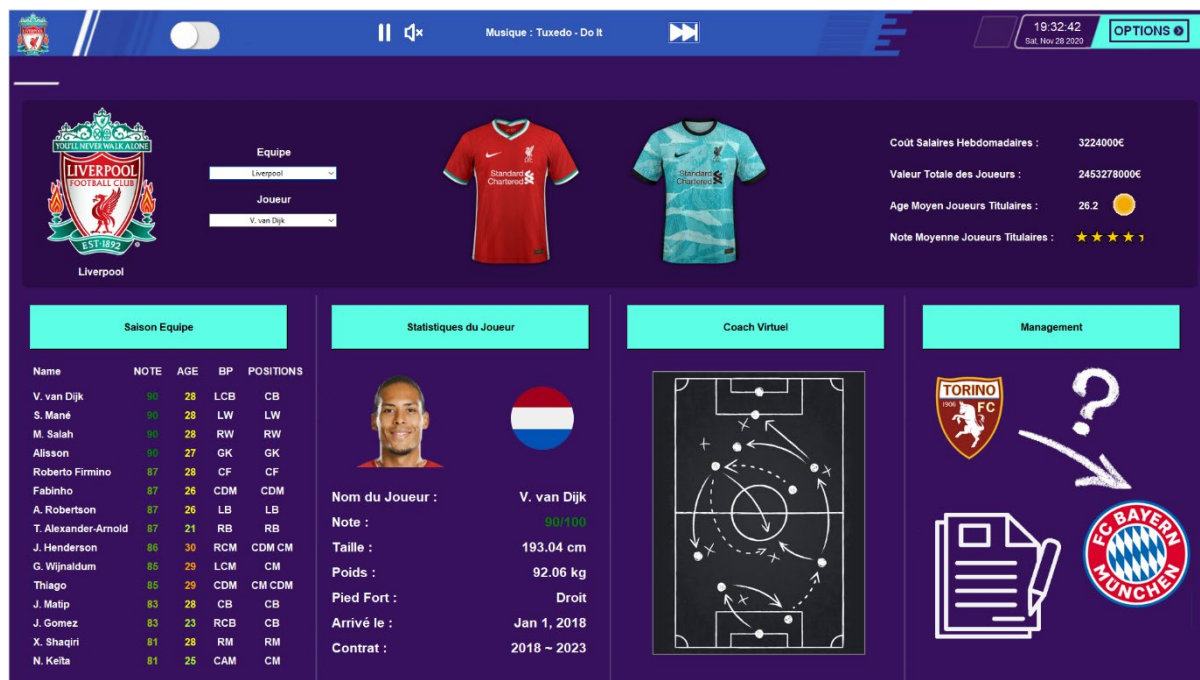
*\*Cette option devait être implémentée avant le rendu mais le fichier utilisé a été corrompu pour une raison inconnue et je n'ai pas eu le temps de refaire l'algorithme. Cette option sera rajoutée d'ici peu et vous en serez informé.*

# I - Interface Principale

## I.1 - Sélection des Données

Le menu principal est le Hub de l'application. Ici, vous pouvez naviguer et accéder aux différentes fonctionnalités du logiciel.

Figure 1.1 – Menu Principal



Afin d'y accéder, il vous suffit dans un premier temps de choisir un club dans la box « Equipe » en sélectionnant ou en rentrant son nom (les fautes de frappe sont permises, le logiciel retrouvera votre équipe automatiquement). Cette sélection met à jour l'écran principal avec l'actualisation de la box de sélection des joueurs et de toutes les informations importantes liées au club. Une fois le club sélectionné, vous débloquent l'accès à « Saison Equipe », « Statistiques du Joueur » et « Coach Virtuel ». L'accès au « Management des Joueurs » est quant à lui permanent.

Dans la première colonne inférieure gauche, vous pouvez apercevoir les 15 meilleurs joueurs de l'effectif du club, classés de manière décroissante. *Pour savoir à quoi correspondent les abréviations, cliquez [ici](#).* Afin d'avoir plus de détails sur l'équipe, cliquez sur le bouton « Saison Equipe ».

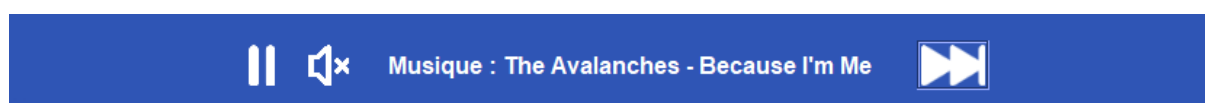
Dans la seconde colonne, vous avez accès à la fiche d'identité du joueur sélectionné dans la box « Joueurs ». Afin d'accéder aux statistiques détaillées du joueur, cliquez sur le bouton « Statistiques du Joueur ».

La troisième colonne vous permet d'accéder au coach virtuel qui détermine la meilleure composition possible avec les joueurs à disposition en cliquant sur le bouton « Coach Virtuel ».

Dans la dernière colonne, le changement d'écusson est ici à titre esthétique. Afin d'utiliser les options de transfert et de création, sélectionnez « Management ».

Depuis ce menu il est également possible de gérer le lecteur audio, en coupant les sons, en mettant en pause la musique ou en passant à la musique suivante.

Figure 1.2 – Lecteur Audio



Enfin, dans le cadre supérieur droit, vous avez accès aux différentes options du logiciel, *détaillées [ici](#)*.

## I.II - Data Switch

Les données exploitées dans Football Manag'Air reposent essentiellement sur le choix des joueurs utilisés dans la base de données. De base, le bouton « Switch » est positionné sur « OFF » et est gris. Cependant, vous n'êtes pas sans savoir que l'application vous permet de créer de nouveaux joueurs qui viennent compléter vos équipes. Afin de les rendre visibles pour toutes les fonctionnalités du programme, il vous suffit d'activer ce bouton « Switch ».

Figure 1.3 – Bouton Switch



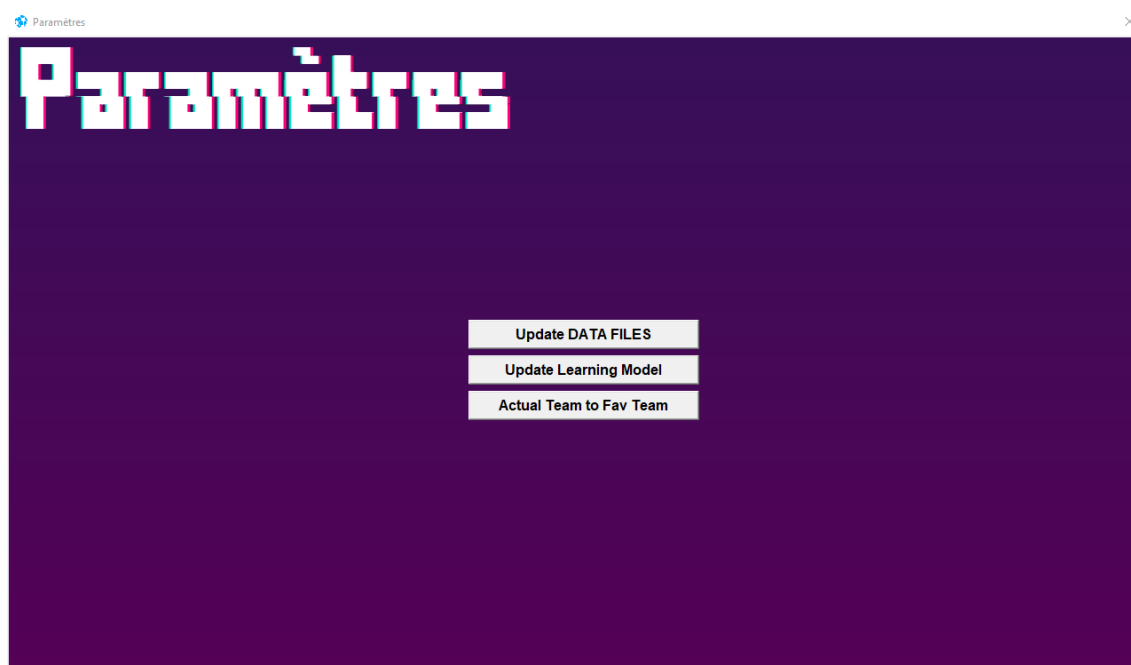
Dès lors les statistiques des équipes sont mises à jour et vous aurez également accès aux statistiques des joueurs fictifs. *Pour voir comment générer un nouveau joueur, cliquez [ici](#)*.

Attention, les transferts de joueurs « réels » ne sont réversibles qu'en effectuant le transfert inverse et sont pris en compte dans le calcul des statistiques des équipes dans la base de données originale.

## I.III - Options

Le menu Options est votre carte d'accès au cœur du système de données.

Figure 1.4 – Options



« Update DATA Files » télécharge les dernières données de tous les championnats présents dans l'application (+ de 15 à travers le monde) depuis le site <https://www.football-data.co.uk/>. Les classements et calendriers des matchs passés et à venir sont automatiquement mis à jour dans les statistiques.

« Update Learning Model » met à jour le modèle de prédiction de résultats des prochains matchs. Le modèle est recalculé tant qu'il n'atteint pas 46% de bons résultats. Précédemment le taux demandé était de 50% mais depuis la reprise des championnats sans spectateurs les résultats fluctuent beaucoup plus, jouer à domicile n'offrant plus le même avantage qu'auparavant. De plus, ce chiffre dépend beaucoup des matchs sélectionnées aléatoirement pour tester l'apprentissage. Il est conseillé de commencer par télécharger les fichiers des derniers résultats avant d'effectuer cette opération (irréversible...).

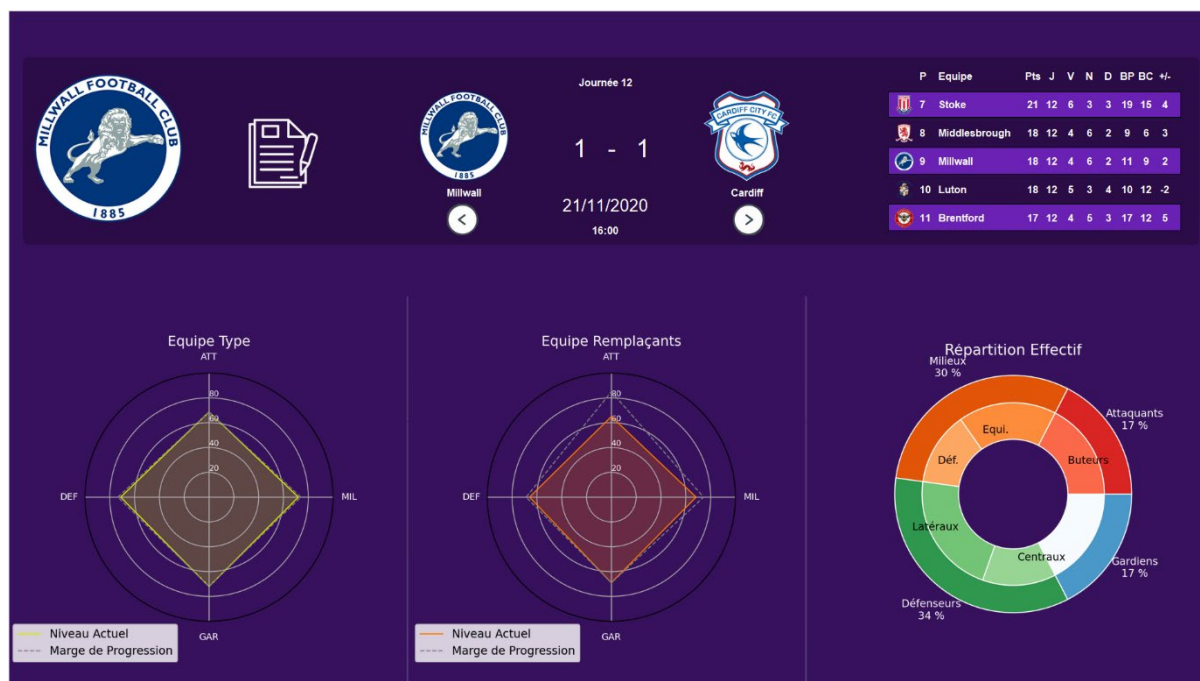
« Actual Team to Fav Team » met à jour votre équipe préférée par défaut. Vous pouvez savoir quelle est votre équipe préférée par défaut en regardant l'emblème de l'équipe affiché tout en haut à gauche de l'écran du menu principal. Ce sont également les données de cette équipe qui sont montrées lorsque vous lancez le programme.

Toutes ces opérations ne vous demandent pas de redémarrer l'application.

## II - Saison Equipe

### II.I - Statistiques

Figure 2.1 – Statistiques Equipe



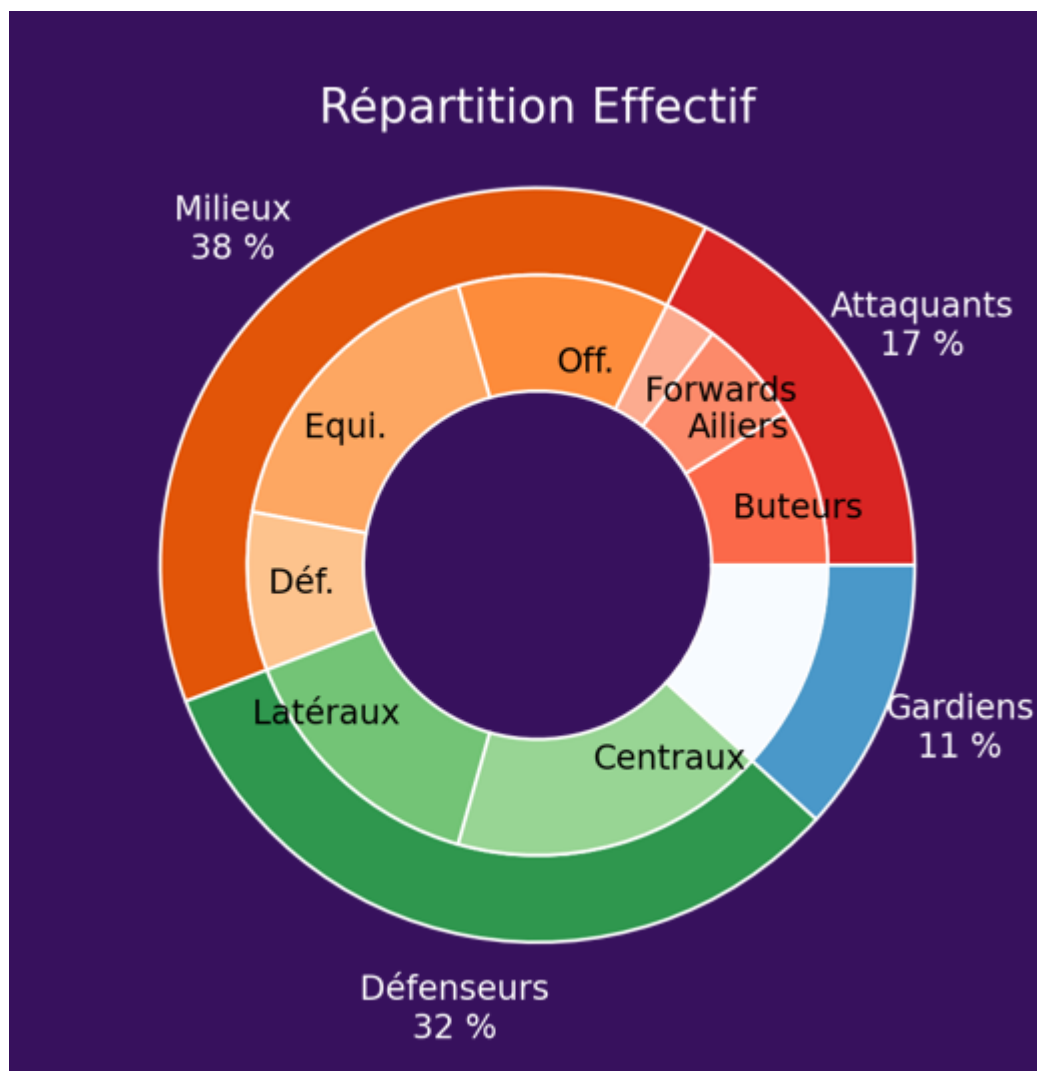
Dans le menu « Saison Equipe » vous avez accès à de nombreuses statistiques sur l'effectif à disposition du club sélectionné.

Le premier graphique dit « polaire » affiche la note moyenne ainsi que la marge moyenne de progression des 3 meilleurs attaquants, des 3 meilleurs milieux, des 4 meilleurs défenseurs et du meilleur gardien de l'effectif total (*ATT : Attaque, MIL : Milieu, DEF : Défense, GAR : Gardien*).

Le second graphique affiche les mêmes statistiques mais cette fois-ci pour l'ensemble de l'effectif restant. Autrement dit il affiche les caractéristiques des joueurs remplaçants et de la réserve donc le niveau moyen de l'effectif de substitution. Cette information est utile pour tout entraîneur de football afin de se faire une idée de la profondeur de son effectif.

Les couleurs peuvent différer entre les différents graphiques en raison de la variation de la note moyenne de l'effectif sélectionné sur l'ensemble des postes. Il se peut qu'aucun graphique ne s'affiche pour l'équipe remplaçants ou que seulement 3 données soit affichées. Il ne faut pas s'inquiéter, il se peut que dans les remplaçants il n'y ait pas de joueurs dans l'une des catégories (le graphique se transforme pour n'afficher plus que 3 données) ou alors que deux catégories ou plus de réservistes soient vides (pas de graphique affiché).

Figure 2.2 – Effectif



Le dernier graphique (donut graph) offre une représentation de l'effectif total à disposition de l'entraîneur. Sur l'intégralité des joueurs, vous pouvez savoir le pourcentage d'attaquants, de milieux, de défenseurs et de gardiens. Si ces catégories sont générales et offrent un bon aperçu pour un simple amateur, un coach va vouloir plus d'informations sur son effectif. Il faut en effet préciser les différents sous-postes pour une approche plus professionnelle dans l'analyse de l'effectif d'une équipe de football (cependant, dans le football moderne, un joueur ne se cantonne plus qu'à son poste à part le gardien de buts).

Un effectif équilibré a besoin d'une même proportions d'attaquants, de milieux de terrains et de défenseurs. Un effectif classique (environ 25 joueurs) n'ayant que généralement 3 à 4 gardiens de but.



## II.II - Fiche Equipe

Si vous avez expérimenté « Football Datas », alors vous vous souviendrez sans doute des « Fiches de Club ». Ces fiches dressent un bilan complet des résultats de l'équipe ciblée depuis le début de la saison.

L'accès à ces fiches s'effectue en appuyant sur l'icône en forme de fiches à droite de l'écusson du club et ouvrira un fichier PDF.



Les informations sont nombreuses sur le PDF et sont accessibles à tout moment dans le fichier créé dans le dossier « saves » là où est installée l'application. Vous avez notamment accès au résumé global de la saison qui est un tableau comportant tous les matchs joués par l'équipe depuis le début de saison. Ce fichier comporte aussi de nombreuses statistiques liées aux performances de l'équipe sur toute sa saison. Nous y trouvons les statistiques générales à la mi-temps des matchs et la moyenne des tirs (uniquement disponible pour les championnats majeurs).

Figure 2.3 – Fiche de Club



### Statistiques du club de Millwall après 12 journées :

#### ----- Statistiques à la Fin des Matchs -----

Millwall a gagné 4 matchs soit 33.33% de victoires.  
Millwall a fait 6 matchs nuls soit 50.00% de matchs nuls.  
Millwall a perdu 2 matchs soit 16.67% de défaites.

Millwall a marqué 11 buts depuis le début de saison.  
Millwall a concédé 9 buts depuis le début de saison.  
Millwall a ainsi une différence de 2 buts depuis le début de saison.

Millwall a une moyenne de 0.9 buts marqués par match.  
Millwall a une moyenne de 0.8 buts concédés par match.

#### ----- Statistiques à la Mi-Temps des Matchs -----

Millwall a mené lors de 2 rencontres soit 16.67 % de victoires à la pause.  
Millwall faisait match nul 8 fois soit 66.67 % de matchs nuls à la pause.  
Millwall a été menée 2 fois soit 16.67 % de défaites à la pause.

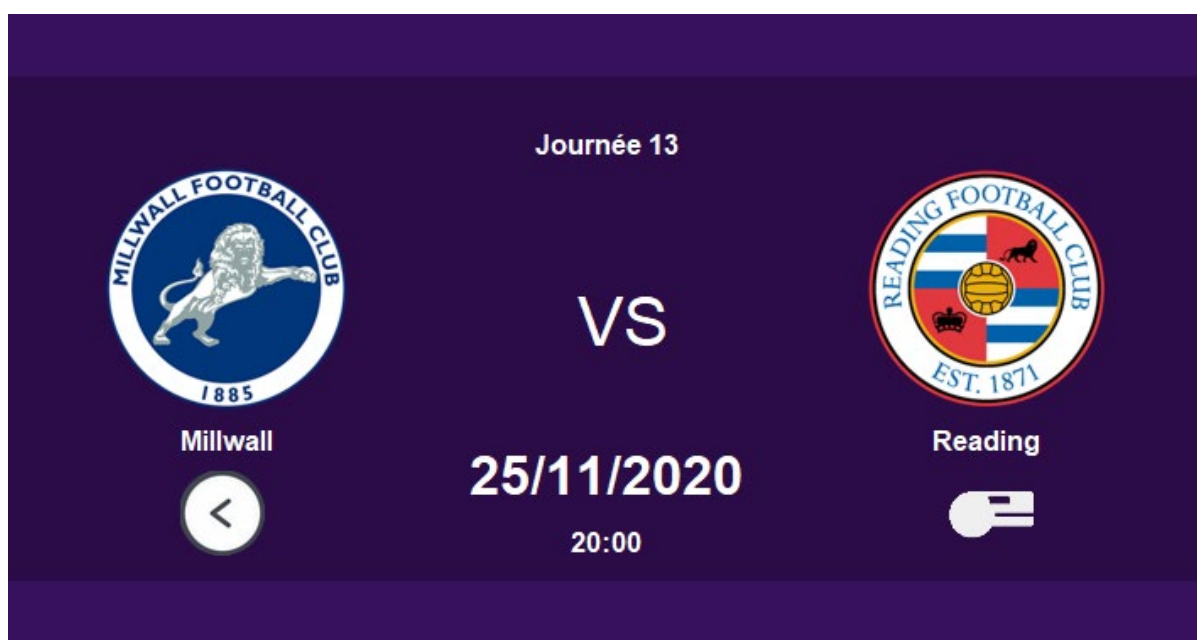
#### ----- Stats Tris -----

Millwall tire en moyenne 11.3 fois au but par match.  
Millwall cadre en moyenne 3.0 tirs par match.

## II.III - Derniers Résultats et Pronostiques

Dans cet espace vous pouvez naviguez entre les différents matchs joués par l'équipe depuis le début de la saison. Si les données sont disponibles (généralement dans les 3 jours précédant la rencontre), vous pouvez également afficher la feuille de match de la prochaine rencontre de l'équipe et la flèche se transforme alors en sifflet.

Figure 2.4 – Navigation & Prochain Match

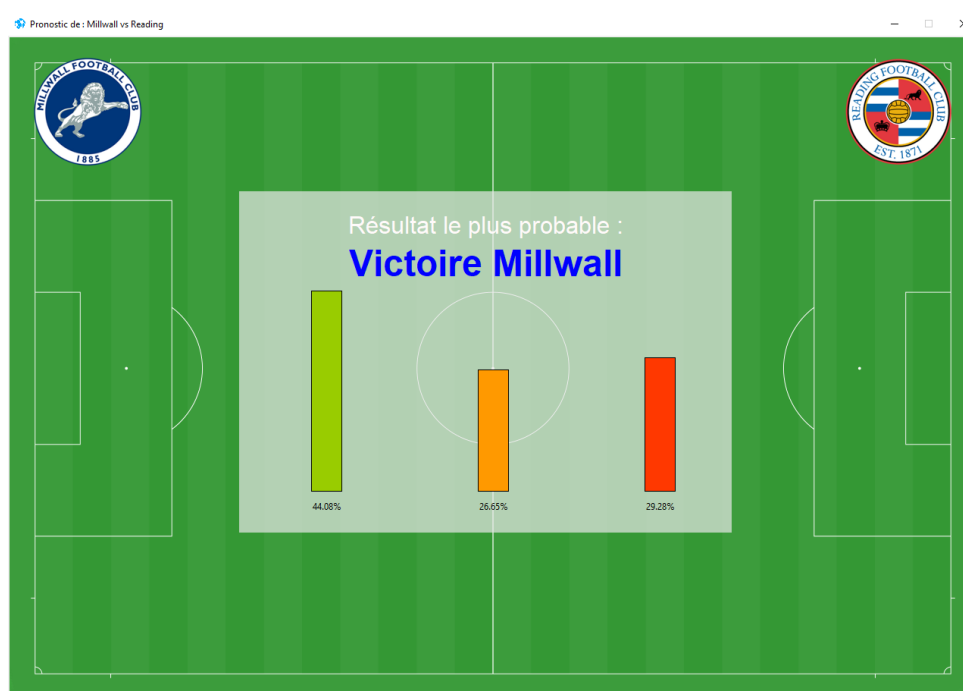


Une autre force de « Football Datas » était son système de pronostiques pour les futures rencontres. Cette fonctionnalité a été implantée de nouveau dans « Football Manag'Air » afin de garantir une expérience optimale. En appuyant sur le sifflet vous lancez le pronostique du prochain match du club. Le système de prédiction est basé sur une intelligence artificielle par apprentissage communément appelé « machine learning ».

Figure 2.5 – Sifflet



Figure 2.6 – Pronostique



Le résultat annoncé en bleu est probabiliste. Il n'est en rien une garantie mais est le résultat le plus probable en fonction de ce qui est arrivé par le passé.

**Jouer comporte des risques : endettement, isolement, dépendance...**  
**Appelez le 09 74 75 13 13 (appel non surtaxé)**

### III - Statistiques du Joueur

Les statistiques du joueur peuvent être analysées à travers deux types de statistiques : les attributs du joueur et la valeur du joueur à chaque poste.

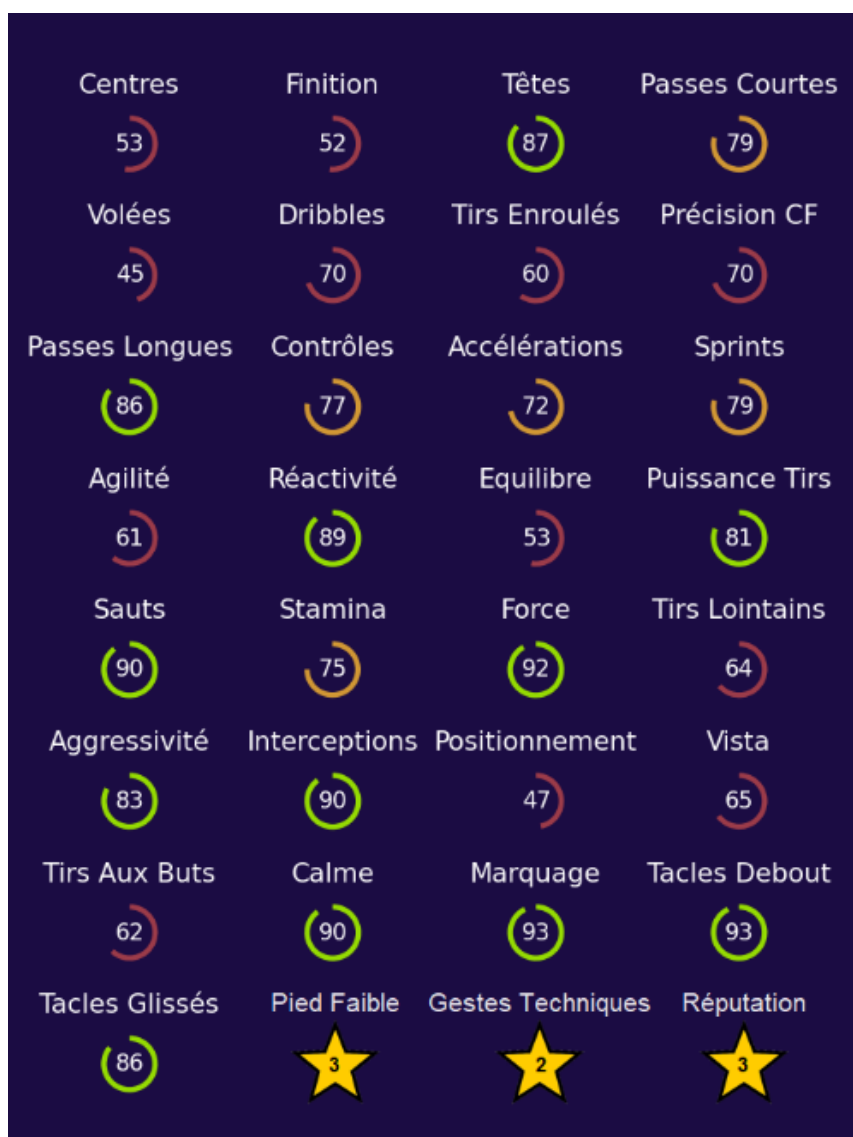
Figure 3.1 – Fiche Statistiques du Joueur



### III.1 - Attributs

Chaque joueur présent dans la base de données voit ses performances reposer sur 29 statistiques évaluées sur 100. Ce sont ces statistiques qu'un recruteur observe avec attention afin de savoir si un joueur correspond à ses attentes.

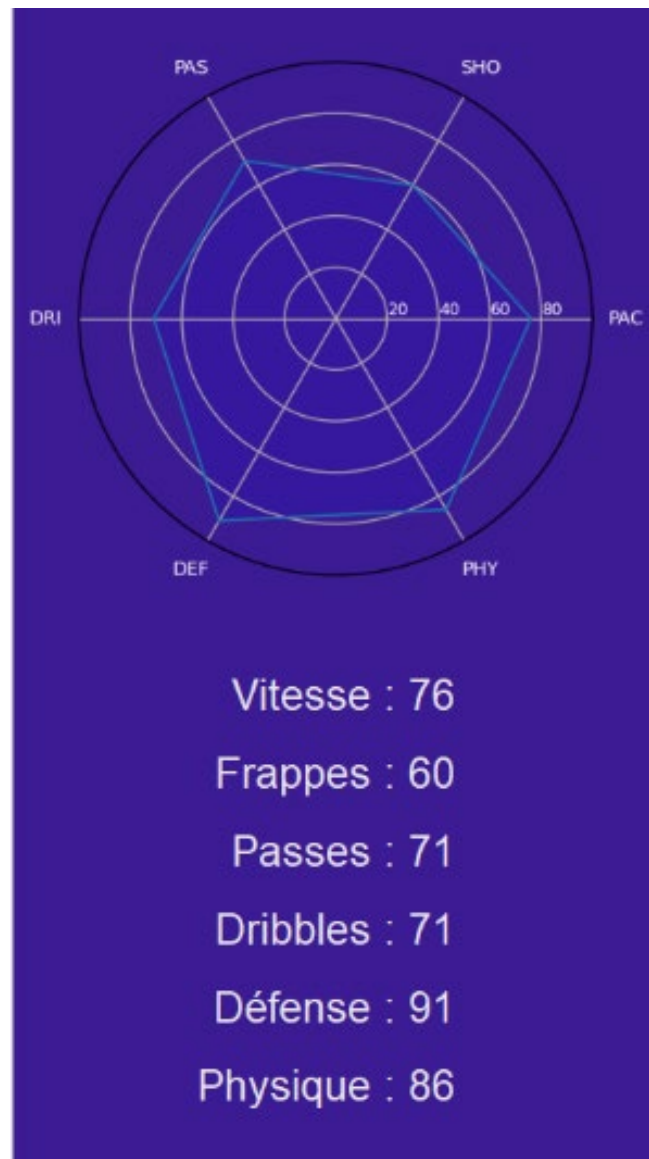
Figure 3.2 – Attributs du Joueur



Plus la note se rapproche de 100, plus le joueur est performant dans ce domaine. Si la note est supérieure à 80, le cercle de performance sera vert, si elle est comprise entre 70 et 79 la couleur sera orange et sinon rouge. Un joueur avec beaucoup de cercles rouges n'est pas nécessairement mauvais en général, mais cela signifie que les postes où ces attributs sont importants ne lui sont pas destinés. Ces 29 statistiques sont complétées par d'autres caractéristiques dont les plus marquantes sont les 3 affichées sous forme d'étoile, évaluées sur 5.

Avoir un bon pied faible (*un joueur a un pied préférentiel, le pied faible est celui avec lequel il est moins bon techniquement*) est de plus en plus important de nos jours pour avoir un joueur performant peu importe son poste, tout comme la note en gestes techniques pour prendre un joueur avec une capacité à éliminer un adversaire. Une réputation (sous-entendue la « côte » du joueur) élevée (proche de 5) entraîne une hausse générale du niveau du joueur.

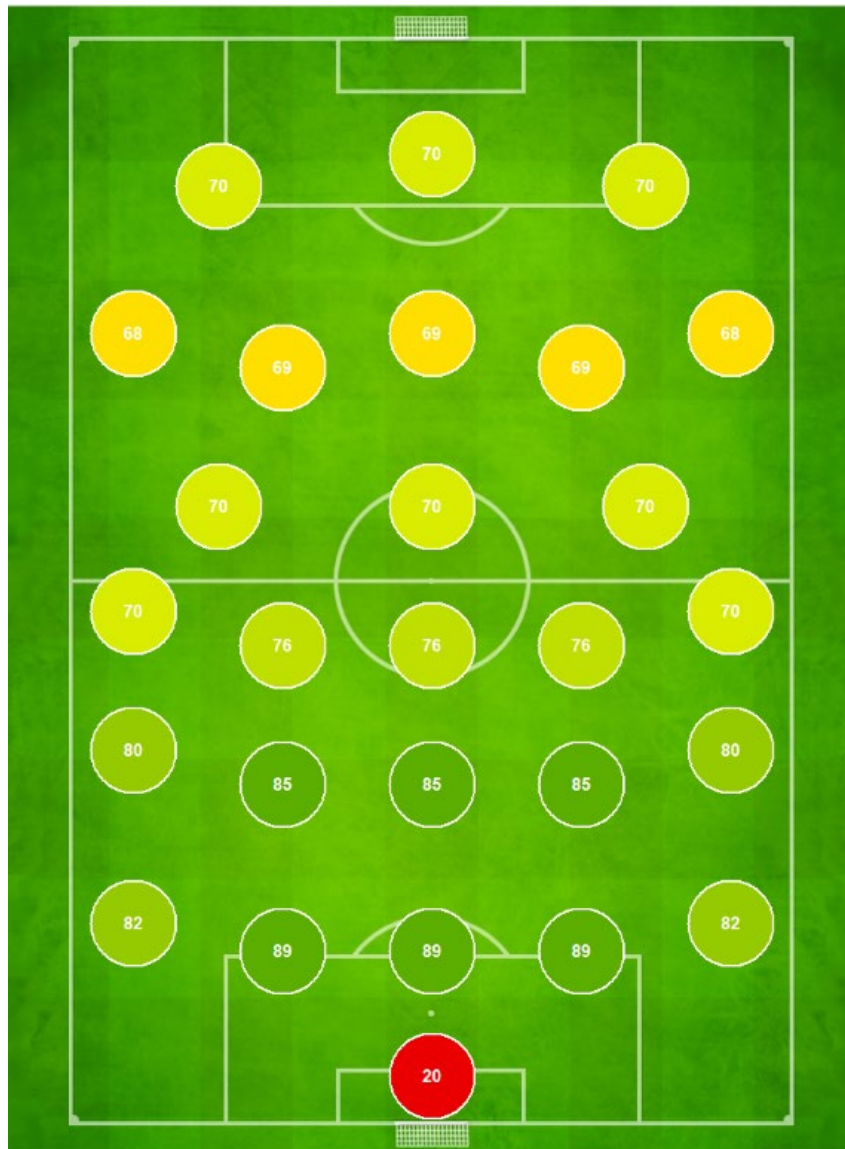
Figure 3.3 – Profil Global



Ces différentes statistiques et caractéristiques permettent de dresser le profil (bilan) du joueur d'un point de vue technique (dribbles), défensif, physique, mais aussi sa capacité à effectuer de bonnes passes, de bons tirs, ainsi que sa rapidité via la donnée « vitesse ». Plus les sommets de l'araignée tendent vers 100, meilleur est le joueur dans ce domaine

### III.II - Positions

Figure 3.4 – Positions du Joueur



Les notes du joueur aux différents postes sont calculées en fonction des valeurs des attributs du joueur. Pour chacun des 10183 joueurs initiaux et pour tous les joueurs fictifs créés, il est possible de savoir quelles sont leurs performances à chacun des 27 différents postes qu'ils peuvent prendre. Ces 27 postes sont répartis en 11 catégories suivant une symétrie par rapport à l'axe vertical. Plus leur note à ce poste est élevée, plus la valeur se rapproche de 100, et plus la couleur tend vers un vert profond. A contrario, la couleur sera rouge si la note est faible à ce poste.

### IV - Coach Virtuel : Voir *Introduction*



## V - Management des Joueurs

Dans l'onglet « Management » il est possible de créer de nouveaux joueurs ou bien de transférer des joueurs (fictifs ou réels) d'un club à un autre. Il est possible de passer d'un mode à l'autre en sélectionnant l'un des deux boutons prévus à cet effet : « Manager un Joueur » ou « Ajouter un Joueur ».

Au milieu de la fenêtre vous avez accès au visuel de votre joueur, comportant le club de destination ainsi que la tête du joueur.

### V.1 - Création de Joueurs

Figure 5.1 – Création de Joueurs

The screenshot shows the 'Ajouter un Joueur' (Add Player) interface. At the top, there are two buttons: 'Manager un Joueur' and 'Ajouter un Joueur'. The 'Ajouter un Joueur' button is selected.

**Input Fields (Left):**

- Futur Club: Lyon
- Nom du Joueur: Toto
- Nationalité du Joueur: France
- Age du Joueur: 21
- Poste du Joueur: Milieu Offensif
- Couloir Préférentiel: Droit
- Taille du Joueur (cm): 184
- Poids du Joueur (kg): 72
- Pied Fort: Gauche
- Durée Contrat (Années): 4
- Niveau du Joueur: 88
- Buttons: 'Ajouter Photo' and 'Générer Joueur'

**Central Preview Area:**

- Player Photo: A placeholder image of a player.
- Position Radar: A circular radar chart with axes for PAS, SHO, PAC, PHY, DEF, and DRI. The center is labeled '100'.

**Statistics Table (Right):**

Titulaires		
ATT	81.33	81.33
MIL	78.67	78.67
DEF	77.5	77.5
GAR	83.0	83.0

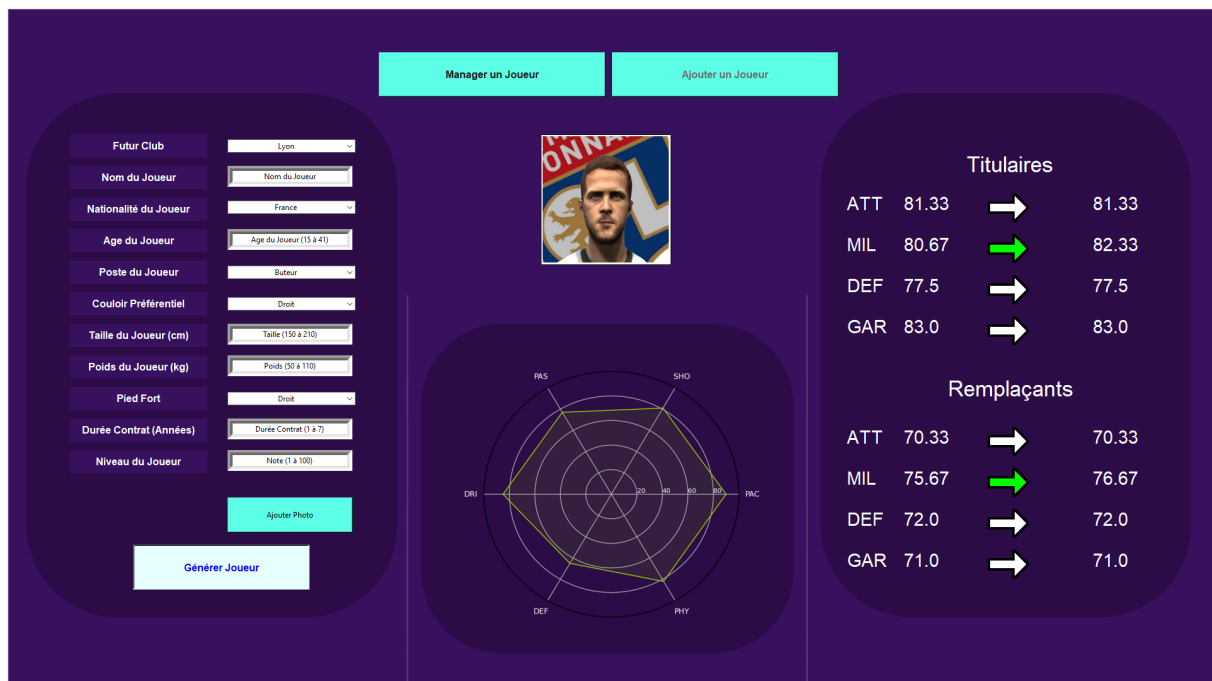
Remplaçants		
ATT	70.33	70.33
MIL	74.0	74.0
DEF	72.0	72.0
GAR	71.0	71.0

Si vous sélectionnez le mode « Ajouter un Joueur » (mode de défaut au lancement de la fenêtre) vous aurez accès au menu de création ci-dessus.

La création de joueurs par *Variational AutoEncoder* (VAE) permet d'ajouter un tout nouveau joueur REALISTE à votre base de données. Il vous suffit de rentrer les informations d'identité de votre nouveau joueur, ainsi que son poste et son niveau désiré pour générer un joueur aux statistiques réalistes. Vous pouvez également ajouter une photo (*format .png au ratio 1:1*) afin de donner plus de réalisme à votre nouveau joueur. Chaque champ d'informations nécessite des valeurs comprises dans une certaine fourchette qui vous est indiquée par défaut dans les différentes entrées texte.

Pour lancer la génération automatique, sélectionnez « Générer Joueur ».

Figure 5.2 – Génération et Dynamisme



Une fois votre joueur généré, l'écran principal se met à jour pour vous informer des changements apportés à l'équipe mais aussi du niveau global de votre joueur. Attention, la valeur du niveau indiquée en entrée ne sera pas forcément la note finale de votre joueur. Elle est rentrée pour orienter la génération.

L'araignée au milieu affiche les différentes statistiques principales du joueur à savoir la Vitesse, la Frappe, la Passe, le Dribble, la Défense et le Physique. La couleur de l'araignée s'adapte en fonction du niveau global du joueur. Plus la couleur est d'un rouge intense, moins bon est votre joueur. Au contraire, plus le vert est intense, plus votre joueur a un niveau élevé.

Dans la colonne de droite, vous avez accès à l'évolution du niveau de l'équipe. Si l'arrivée du joueur dans le club améliore l'effectif (titulaire ou remplaçant), alors l'impact est visible grâce à une flèche verte. Si aucune catégorie ne change, cela signifie que le joueur n'améliore pas l'effectif.

*Ici, nous avons sélectionné le poste de milieu offensif pour notre joueur « Toto ». Son niveau étant élevé, il a alors une place dans l'effectif titulaire de l'équipe de Lyon. De plus, comme il remplace un joueur de l'équipe première, alors l'ancien joueur à ce poste se retrouve chez les remplaçants augmentant donc la moyenne des remplaçants dans cette catégorie. C'est pourquoi nous avons deux flèches vertes.*



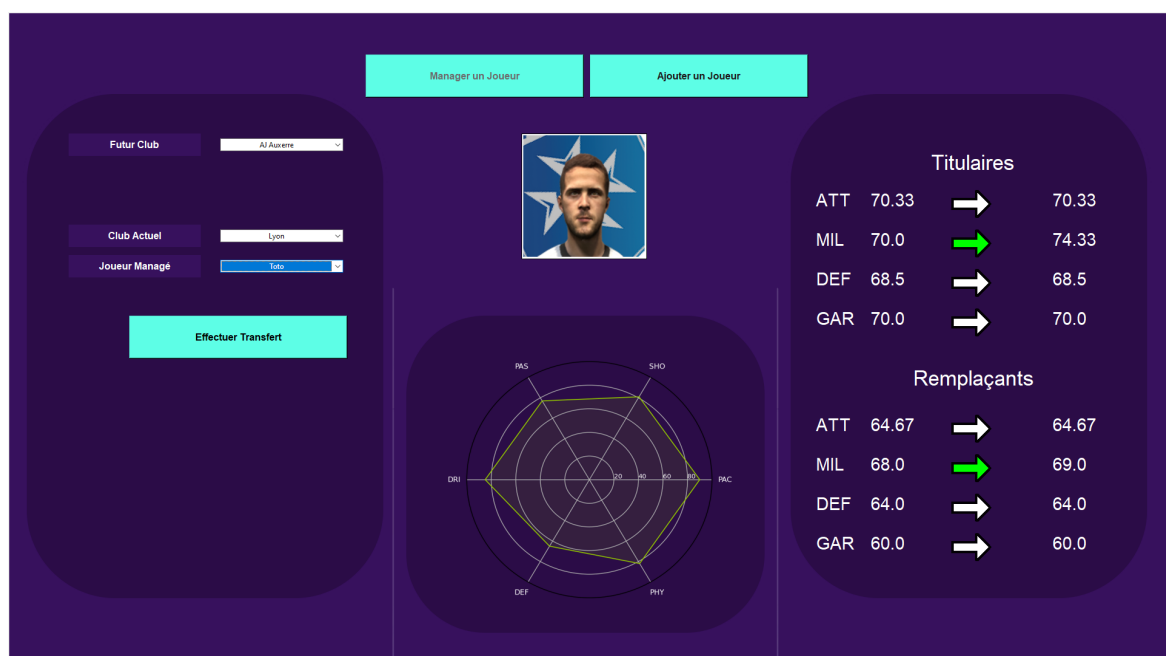
Figure 5.3 – Statistiques du Nouveau Joueur



En retournant dans « Statistiques du Joueur », vous pouvez afficher les détails du nouveau joueur. Nous y voyons le bon fonctionnement de la génération.

## V.II - Transferts de Joueurs

Figure 5.4 – Transfert de Joueurs



Si vous sélectionnez le mode « Manager un Joueur » (mode non sélectionné par défaut au lancement de la fenêtre) vous aurez accès au menu de transfert affiché ci-dessus.

Il n'y a que peu d'informations à rentrer : le futur club du joueur ainsi que le club actuel et le joueur que nous désirons transférer. Avant d'effectuer le transfert, vous pouvez apercevoir en temps réel l'impact qu'aura le transfert sur les statistiques du club d'arrivée. Le graphique du profil du joueur est aussi de nouveau affiché pour voir s'il a bien les caractéristiques désirées avant le transfert. Cette action n'est pas irréversible et il est possible de transférer de nouveau le joueur dans le club d'origine en effectuant la manipulation inverse.

Figure 5.5 – Mise à Jour Equipe

Saison Equipe					Statistiques du Joueur	
Name	NOTE	AGE	BP	POSITIONS	 	
Toto	83	21	RAM	LAM CAM RAM		
M. Autret	72	29	RS	CAM LM		
Q. Bernard	71	30	LB	LB		
M. Le Bihan	70	30	ST	ST		
M. Michel	70	28	GK	GK		
B. Touré	70	28	RCM	CDM CM		
R. Dugimont	70	34	LM	LM CAM ST		
K. Fortuné	70	30	LM	ST		
F. Bellugou	69	33	LCM	CDM CM		
M. Yattara	69	25	LS	ST		
D. Sorgić	68	30	RS	ST		
H. Sakhi	68	24	LM	CAM LM RM		
C. Arcus	68	24	RB	RB		
K. Boto	68	24	LB	LB LWB		
A. Ngando	67	26	CAM	CAM CM		
					Nom du Joueur :	Toto
					Note :	83/100
					Taille :	175.26 cm
					Poids :	72.11 kg
					Pied Fort :	Gauche
					Arrivé le :	Dec 07, 2020
					Contrat :	2020 ~ 2024

Dans le menu principal, si l'option « Switch Database » est activée, alors le nouveau joueur sera visible dans la liste de l'effectif. Nous voyons que le poste choisi dans la Figure 5.1 (*Milieu Offensif, Couloir Droit = Right Attacking Midfield*) est bien reconnu dans la colonne BP (Best Post). Le niveau rentré (88) a permis d'aiguiller la génération et le joueur « Toto » a finalement une note générale de 83. Ce niveau final dépend du résultat de la génération par VAE mais celui-ci aurait également pu être de 88 ou plus.

Toutes les informations entrées relatives à l'identité du joueur sont quant à elles inchangées et disponibles dans la colonne « Statistiques du Joueur » à droite de l'image ci-dessus.

## Conclusion

L'interface « Football Manag'Air » a été construite afin de permettre à l'utilisateur d'apprendre un maximum d'informations relatives à l'état du football actuel que ce soit d'un point de vue macroscopique (championnats) mais surtout microscopique (joueurs). Elle permet entre-autre :

- ➔ D'obtenir des informations concrètes sur les effectifs
- ➔ De simuler des confrontations pour mieux cerner les différentes possibilités de victoire
- ➔ De trouver des aides pour pronostiquer sur les prochaines rencontres.
- ➔ De générer de nouveaux joueurs aux caractéristiques réelles
- ➔ De transférer des joueurs d'un club à un autre

**Bref : d'avoir tous les éléments pour être un vrai bon coach de football !**

La création du programme et sa conception de A à Z m'a entraîné à structurer un projet et à l'optimiser pour gagner du temps et de l'efficacité et ce en respectant un cahier des charges.

Je souhaitais avant tout créer un programme plaisant pour moi comme pour les utilisateurs. C'est pour cela que qu'il y'a l'implant de diverses fonctionnalités comme de la musique, des images ou des graphiques (présentée dans l'annexe ci-dessous).

Si ces dernières années les statistiques entrent en ligne de mire dans l'analyse d'un match, comme le nombre de tirs, de tirs cadrés ainsi que l'apparition de nouvelles variables plus avancées telles que les fameux « Expected Goals » souvent plus pertinents que le nombre de buts réels marqués, nous ne sommes qu'au début d'une phase d'éveil intellectuel du football. Il n'y a aucun doute vu la place de ce sport dans notre société actuelle que de nouveaux outils viendront compléter ceux qui sont à notre disposition et que la prédiction de résultats sera de plus en plus précise dans les années à venir.

Pour l'heure, et même de manière générale, le meilleur reste encore, si l'on est fervent de ce sport, d'apprécier le spectacle que nous offrent les joueurs et de vivre le match de manière déliée de toutes statistiques qui empiètent sur l'appréciation réelle d'un sport riche en émotions.

## Perspectives

Cette interface est conçue pour pouvoir évoluer. Avec plus de temps et de moyens il y a d'autres idées qu'il aurait été possible de mettre en place. Il faudrait par exemple rajouter les données compétitions interpays comme la Champions League. J'aurai pu également fournir diverses données au travers de PDF comme l'histoire des équipes et leurs joueurs de légende.

Un ajout réalisé par rapport à la version précédente de Football Manag'Air qui était l'une des perspectives souhaitées était de pouvoir pronostiquer le résultat du prochain match à venir sans avoir à rentrer manuellement les données du prochain match. Aujourd'hui, c'est fait. Le prochain match peut être soumis au pronostique si les données sont présentes via une simple navigation.

De même, le design entre ce qui avait été fait l'an passé et cette année, c'est une véritable révision de la structure du programme (même s'il faut encore l'améliorer...) mais aussi un changement visuel qui permet d'avoir toutes les informations nécessaires instantanément sans avoir à fouiller dans les différentes options.

Du côté de la manipulation de notre table de données, il faudrait pouvoir supprimer un joueur, ou simplement pouvoir modifier l'un de ses attributs pour mettre à jour l'entièreté de ses statistiques de sorte à faire progresser un joueur, voire même envisager une option d'entraînement qui améliorerait le niveau du joueur dans certains domaines.

Aussi des possibilités d'annulation de la dernière opération effectuée pourrait simplifier l'utilisation du logiciel à l'aide d'une procédure de sauvegarde de l'état avant le « commit ».

Enfin, une donnée présente mais peut être pas assez exploitée est le « prix du joueur ». En l'utilisant plus intensément il ne serait pas très compliqué de créer un « marché des transferts » avec un budget défini qui rendrait l'expérience encore plus réaliste : les petits clubs n'ont pas les moyens de recruter des supers-stars. En associant à cette donnée de coût la réputation du joueur, un véritable système de négociation, basé aussi sur des offres et de potentiels refus, serait imaginable.

# Annexes

## I - Bibliographie

- <http://tkinter.fdex.eu/doc/labw.html>
- <http://tkinter.fdex.eu/doc/uwm.html#mainloop>
- <https://www.geeksforgeeks.org/fuzzywuzzy-python-library/>
- <https://openclassrooms.com/fr/courses/4452741-decouvrez-les-librairies-python-pour-la-data-science/5558996-passez-de-numpy-a-pandas>
- <https://openclassrooms.com/fr/courses/1399541-interface-graphique-pygame-pour-python/1400297-le-son>
- <https://docs.python.org/fr/3/howto/sorting.html>
- <http://tkinter.fdex.eu/doc/caw.html>
- <https://forums.futura-sciences.com/programmation-langages-algorithmique/846740-self-python.html>
- [https://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/reference/frame.html?fbclid=IwAR2LO9Gtv1gGi2e02BsNTEFXIHH5BJcWHzvS7Zv\\_Cfgf00mAqOiEiO\\_Hac](https://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/reference/frame.html?fbclid=IwAR2LO9Gtv1gGi2e02BsNTEFXIHH5BJcWHzvS7Zv_Cfgf00mAqOiEiO_Hac)
- "A deep learning framework for football match prediction" – Md. Ashiqur Rahman (SN Applied Sciences):  
<https://link.springer.com/article/10.1007/s42452-019-1821-5?shared-article-renderer>
- "Football Result Prediction by Deep Learning Algorithms":  
[https://www.researchgate.net/publication/334415630\\_Football\\_Result\\_Prediction\\_by\\_Deep\\_Learning\\_Algorithms](https://www.researchgate.net/publication/334415630_Football_Result_Prediction_by_Deep_Learning_Algorithms)
- Iloc :  
<https://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/reference/api/pandas.DataFrame.iloc.html>
- Evènements et liens :  
<https://effbot.org/tkinterbook/tkinter-events-and-bindings.htm>
- Combobox et événements :  
<https://www.delftstack.com/fr/tutorial/tkinter-tutorial/tkinter-combobox/>
- Module Pygame:  
<https://www.pygame.org/docs/ref/mixer.html>
- <https://openclassrooms.com/fr/courses/1399541-interface-graphique-pygame-pour-python/1399995-gestion-des-evenements-1>

## II - Figures :

Figure 1.1 – Menu Principal

Figure 1.2 – Lecteur Audio

Figure 1.3 – Bouton Switch

Figure 1.4 – Options

Figure 2.1 – Statistiques Equipe

Figure 2.2 - Effectif

Figure 2.3 – Fiche de Club

Figure 2.4 – Navigation & Prochain Match

Figure 2.5 – Sifflet

Figure 2.6 – Pronostique

Figure 3.1 – Fiche Statistiques du Joueur

Figure 3.2 – Attributs du Joueur

Figure 3.3 – Profil Global

Figure 3.4 – Positions du Joueur

Figure 5.1 – Création de Joueurs

Figure 5.2 – Génération et Dynamisme

Figure 5.3 – Statistiques du Nouveau Joueur

Figure 5.4 – Transfert de Joueurs

Figure 5.5 – Mise à Jour Equipe

## III – Tutoriels

(Info : des images sont présentes ci-dessous, elle permette de guider une personne souhaitant utiliser notre code. Ne provenant pas de notre interface graphique ou de notre programme il n'y a pas de lien pour y accéder comme vu au-dessus.)

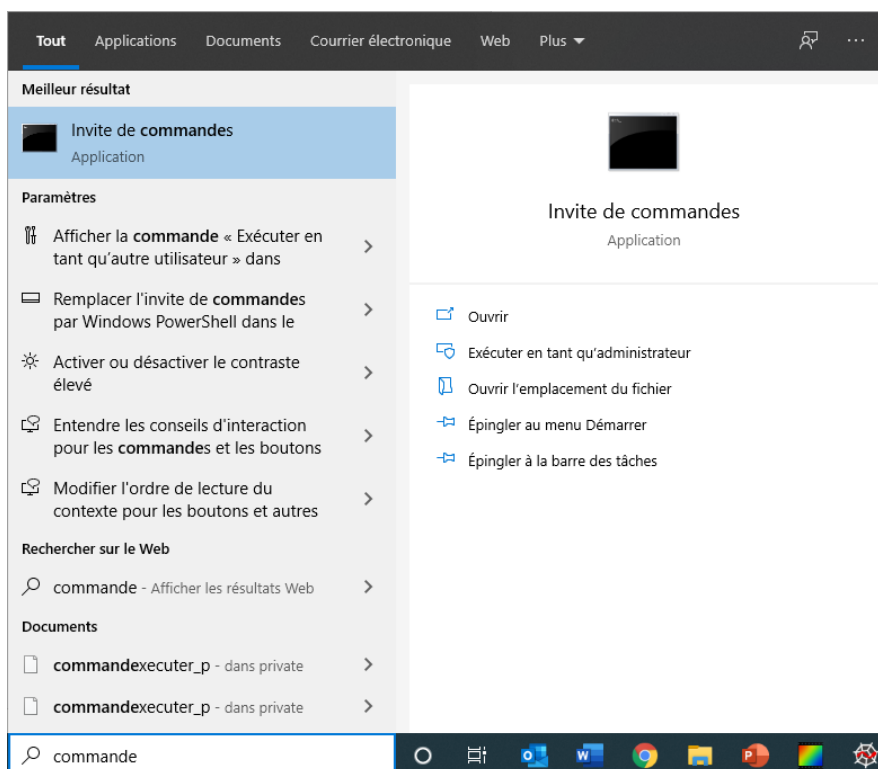
### III.1 - Installation des modules nécessaires

Afin d'utiliser ce programme, il faut avant le lancement vérifier que les **modules** suivants sont bien **installés** sur votre ordinateur :

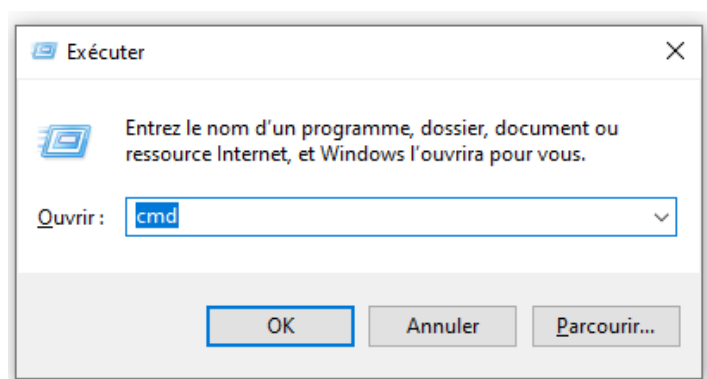
« Pandas », « Numpy », « matplotlib », « pygame », « fuzzywuzzy », « reportlab », « tensorflow » et « tensorflow probability »

#### Installation classique sous Windows :

- Ouvrez votre invite de commande depuis l'onglet « Rechercher » en inscrivant « **commande** »



- ou accédez-y en pressant simultanément les touches «  » et « R » et en tapant « **cmd** »



- Dans l'**invite de commande** rentrez progressivement les commandes suivantes en attendant l'installation de chacun des packages du fichier « READ\_ME » :

```
pip3 install pandas
pip3 install numpy
...
pip3 install pygame
pip3 install reportlab
pip3 install tensorflow
```

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [version 10.0.18363.720]
(c) 2019 Microsoft Corporation. Tous droits réservés.

C:\Users\benja>pip3 install pygame
```

- Si le package est déjà installé sur votre PC, cela vous sera indiqué dans l'invite de commande

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [version 10.0.18363.720]
(c) 2019 Microsoft Corporation. Tous droits réservés.

C:\Users\benja>pip3 install matplotlib
Requirement already satisfied: matplotlib in c:\users\benja\appdata\local\programs\python\python38-32\lib\site-packages (3.2.1)
Requirement already satisfied: numpy>=1.11 in c:\users\benja\appdata\local\programs\python\python38-32\lib\site-packages (from matplotlib) (1.18.2)
Requirement already satisfied: python-dateutil>=2.1 in c:\users\benja\appdata\local\programs\python\python38-32\lib\site-packages (from matplotlib) (2.8.1)
Requirement already satisfied: cycycler>=0.10 in c:\users\benja\appdata\local\programs\python\python38-32\lib\site-packages (from matplotlib) (0.10.0)
Requirement already satisfied: pyparsing!=2.0.4,!=2.1.2,!=2.1.6,>=2.0.1 in c:\users\benja\appdata\local\programs\python\python38-32\lib\site-packages (from matplotlib) (2.4.6)
Requirement already satisfied: kiwisolver>=1.0.1 in c:\users\benja\appdata\local\programs\python\python38-32\lib\site-packages (from matplotlib) (1.1.0)
Requirement already satisfied: six>=1.5 in c:\users\benja\appdata\local\programs\python\python38-32\lib\site-packages (from python-dateutil>=2.1->matplotlib) (1.14.0)
Requirement already satisfied: setuptools in c:\users\benja\appdata\local\programs\python\python38-32\lib\site-packages (from kiwisolver>=1.0.1->matplotlib) (41.2.0)

C:\Users\benja>
```

Dans le cas de l'utilisation de logiciels tels que « Spyder » ou « IDE Python Visual Studio », l'installation peut nécessiter d'accéder à d'autres invites de commandes et/ou de rentrer des commandes différentes. Nous vous conseillons alors de vous renseigner sur internet pour votre situation.

**Attention :** il se peut que votre invite de commande internet ne reconnaisse pas la commande « **pip** ». Cela signifie que la variable d'environnement « **PATH** » faisant le liant avec Python n'est pas renseignée dans votre ordinateur.

Dans ce cas, nous vous renvoyons vers deux tutoriaux youtube pour Windows 10 :

- <https://www.youtube.com/watch?v=mFqdeX1C-8M> (Anglais)
- <https://www.youtube.com/watch?v=pjCWtppLN3k> (Français)

De plus, retrouvez toutes les options de la fonction « **pip** » (en français) au lien suivant :

- <https://python.doctor/page-pip-installer-librairies-automatiquement>



## Installation sous Linux :

- L'installation via l'invite de commande « **pip** » est aussi possible mais il existe différents « **package manager** » facilitant l'installation. Cependant certains packages peuvent ne pas être à jour. Voici un exemple pour l'installation de la librairie « Pandas » :

Installing using your Linux distribution's package manager.

The commands in this table will install pandas for Python 3 from your distribution. To install pandas for Python 2, you may need to use the `python-pandas` package.

Distribution	Status	Download / Repository Link	Install method
Debian	stable	<a href="#">official Debian repository</a>	<code>sudo apt-get install python3-pandas</code>
Debian & Ubuntu	unstable (latest packages)	<a href="#">NeuroDebian</a>	<code>sudo apt-get install python3-pandas</code>
Ubuntu	stable	<a href="#">official Ubuntu repository</a>	<code>sudo apt-get install python3-pandas</code>
OpenSuse	stable	<a href="#">OpenSuse Repository</a>	<code>zypper in python3-pandas</code>
Fedora	stable	<a href="#">official Fedora repository</a>	<code>dnf install python3-pandas</code>
Centos/RHEL	stable	<a href="#">EPEL repository</a>	<code>yum install python3-pandas</code>

However, the packages in the linux package managers are often a few versions behind, so to get the newest version of pandas, it's recommended to install using the `pip` or `conda` methods described above.

[https://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/getting\\_started/install.html](https://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/getting_started/install.html)

- Sinon voici une liste non-exhaustive de managers de librairies disponibles sous Linux :  
« urpmi, pkgsrc, Apt, DNF, Aptitude, pacman, Zypper, Portage, Nix, Guix »

## Installation sous Macintosh :

Si vous n'avez pas **d'environnement virtuel** (conseillé) permettant l'installation comme le modèle « Windows », deux options s'offrent à vous :

- Installer « **python pip** » sur Mac OS X
- (<https://www.youtube.com/watch?v=yBdZZGPpYxg> )

Depuis votre bureau, accédez à votre **Terminal** :

Exemple d'accès au terminal : « *Launchpad* » >> « *Autres* » >> « *Terminal* »

- Une fois dans le Terminal, rentrez la commande suivante :  
« `curl https://bootstrap.pypa.io/get-pip.py` » > `getpip.py` »
- Quelques lignes vont s'afficher et des données vont être téléchargées. Si besoin, rentrez votre mot de passe (non-nécessaire si vous êtes sur le profil principal) puis rentrez la commande :

« `sudo python get-pip.py` »

- Une fois de nouvelles données téléchargées, pip est prêt à être utilisé. Afin d'installer de nouveaux modules, il vous suffit de rentrer la commande suivante :

« `sudo pip install nom_du_package` »

- Suivre le tutoriel :  
<https://python-guide-pt-br.readthedocs.io/fr/latest/starting/install/osx.html>

## III.II - Abréviations

Dans le menu principal de nombreuses abréviations sont visibles et pour un novice il n'est pas forcément simple de s'y retrouver ! Voici une liste EXHAUSTIVE des différentes abréviations et ce par catégorie :

### **Buteurs :**

LS = Left Striker

ST = Striker

RS = Right Striker

### **Ailiers :**

LW = Left Winger

RW = Right Winger

### **Attaquants :**

LF = Left Forward

CF = Center Forward

RF = Right Forward

### **Milieux Offensifs :**

LAM = Left Attacking Midfield

CAM = Central Attacking Midfield

RAM = Right Attacking Midfield

### **Milieux Latéraux :**

LM = Left Midfield

RM = Right Midfield

### **Milieux Centraux :**

LCM = Left Central Midfield

CM = Central Midfield

RCM = Right Central Midfield

### **Milieux Défensifs :**

LDM = Left Defensive Midfield

CDM = Central Defensive Midfield

RDM = Right Defensive Midfield

### **Latéraux :**

LWB = Left Wing Back

RWB = Right Wing Back

### **Défenseurs Centraux :**

LCB = Left Central Back

CB = Central Back

RCB = Right Central Back

### **Défenseurs Latéraux :**

LB = Left Back

RB = Right Back

### **Gardien :**

GK = Goalkeeper

## IV – Bases de Données

Notre base de données éditable à l'aide de DDBrowser comporte 71 colonnes et se présente comme ci-dessous :

	ID	Name	Age	OVA	Nationality	Club	BOV	BP	Position	
	Filtre	Filtre	Filtre	Filtre	Filtre	Filtre	Filtre	Filtre	Filtre	
751	157931	Leandro Domingues	36	65	Brazil	Yokohama FC	65	CAM	CAM RM	<a href="https://cdn.sofifa.c">https://cdn.sofifa.c</a>
752	157960	Manuel Fernandes	32	79	Portugal	Lokomotiv Moscow	79	CAM	LM CAM	<a href="https://cdn.sofifa.c">https://cdn.sofifa.c</a>
753	158023	L. Messi	33	93	Argentina	FC Barcelona	93	RW	RW ST CF	<a href="https://cdn.sofifa.c">https://cdn.sofifa.c</a>
754	158121	B. Costil	32	79	France	FC Girondins de Bordeaux	79	GK	GK	<a href="https://cdn.sofifa.c">https://cdn.sofifa.c</a>
755	158133	J. Farfán	34	77	Peru	Lokomotiv Moscow	77	RM	RM ST	<a href="https://cdn.sofifa.c">https://cdn.sofifa.c</a>
756	158138	A. Hunt	33	73	Germany	Hamburger SV	73	LCM	CAM CM	<a href="https://cdn.sofifa.c">https://cdn.sofifa.c</a>
757	158144	Salva Sevilla	36	74	Spain	RCD Mallorca	74	LCM	CM CDM	<a href="https://cdn.sofifa.c">https://cdn.sofifa.c</a>
758	158167	M. Sonleitner	33	67	Austria	SK Rapid Wien	67	CB	NULL	<a href="https://cdn.sofifa.c">https://cdn.sofifa.c</a>
759	158221	Juanma	37	70	Spain	CF Fuenlabrada	70	LCB	CB	<a href="https://cdn.sofifa.c">https://cdn.sofifa.c</a>
760	158232	S. Kalou	33	76	Ivory Coast	Hertha BSC	78	LM	LM ST RM	<a href="https://cdn.sofifa.c">https://cdn.sofifa.c</a>
761	158293	Zheng Zhi	39	68	China PR	Guangzhou Evergrande Taobao FC	68	CDM	CDM CM	<a href="https://cdn.sofifa.c">https://cdn.sofifa.c</a>
762	158309	Gao Lin	34	67	China PR	Shenzhen FC	67	LW	ST RW LW	<a href="https://cdn.sofifa.c">https://cdn.sofifa.c</a>
763	158320	Dong Fangzhuo	25	62	China PR	Portimonense SC	62	ST	CF ST	<a href="https://cdn.sofifa.c">https://cdn.sofifa.c</a>
764	158351	M. González	31	73	Chile	Colo-Colo	73	LM	NULL	<a href="https://cdn.sofifa.c">https://cdn.sofifa.c</a>

Les premières colonnes sont réservées à l'identité du joueur et les informations personnelles. Elles permettent l'affichage de la partie « identité » du joueur dans le menu principal.

	Attacking	Crossing	Finishing	HeadingAccuracy	ShortPassing	Volleys	Skill	Dribbling	Curve	FKAccuracy	LongPassing	BallControl	Mov.
	Filtre	Filtre	Filtre	Filtre	Filtre	Filtre	Filtre	Filtre	Filtre	Filtre	Filtre	Filtre	Filtre
751	320	67	65	53	66	69.0	335	65	69.0	73	63	65	
752	358	77	70	62	80	69.0	387	83	79.0	70	72	83	
753	429	85	95	70	91	88.0	470	96	93.0	94	91	96	
754	87	11	14	15	35	12.0	81	13	12.0	11	33	12	
755	363	75	74	72	73	69.0	381	74	82.0	75	72	78	
756	336	66	71	55	74	70.0	381	76	80.0	76	72	77	
757	328	75	64	53	80	56.0	395	71	81.0	83	82	78	
758	227	32	29	74	61	31.0	228	42	45.0	27	59	55	
759	275	65	35	83	57	35.0	265	41	66.0	51	65	42	
760	372	67	77	75	76	77.0	373	85	78.0	62	63	85	
761	321	61	60	66	70	64.0	332	65	64.0	65	66	72	
762	323	65	61	71	67	59.0	309	65	58.0	60	63	63	
763	290	54	66	54	54	62.0	267	58	58.0	55	33	63	
764	341	76	70	56	64	75.0	357	73	74.0	69	65	76	

Les colonnes suivantes sont quant à elles dédiées aux différentes statistiques des joueurs qui permettent la création de tous les graphiques visibles dans l'application.

## Résumé

Le programme « *Football Manag’Air* » (FM) est une version 2.0 de « *Football Datas* » qui fut déjà l’année dernière orienté sur l’analyse de données footballistiques et particulièrement sur la prédiction des résultats des futurs matchs. Si cette fonctionnalité a été réintroduite cette année, ce n’est pas le but premier de ce projet. L’objectif premier de FM est de générer de nouveaux joueurs aux statistiques réalistes et donc fidèles à celles de FIFA sur le principe de la VAE afin d’alimenter une base de données accessible via SQL3. Les données exploitées permettent une approche précise du niveau des joueurs et ainsi d’au mieux définir de futurs transferts pour améliorer la qualité d’une équipe. Un autre défi était de trouver une bonne approche pour disséquer l’effectif et en faire ressortir les caractéristiques les plus importantes.

Un objectif secondaire de ce projet était de rendre l’interface *tkinter* basiquement statique plus dynamique afin de rendre l’expérience plus agréable pour l’utilisateur et lui offrir une meilleure immersion.

Mots clés : VAE – Prédiction – Base de Données – Dynamisme – Statistiques

## Sum-Up

The new “*Football Manag’Air*” program (FM) is a 2.0 version of “*Football Data*” which was already oriented on football data analysis last year and in particular on football match results prediction. If this functionality is once again accessible, it is not the first goal of this project. The main objective of FM is to generate new football players with realistic statistics that are close to the ones made by FIFA games to supply a database of true football players accessible with SQL3. The different data offer a precise approach of the true level of the players and then allow people (like us) to find out what are the best possible transfers to improve the quality of a team. Another challenge was to find the best approach to dissect workforces and to bring out the most relevant information.

An auxiliar objective was to make the *tkinter*’s interface more accessible for everyone with more dynamism than usual to make the experience greater for users and give to them a better immersion.

Keywords: VAE – Prediction – Databases – Dynamism – Statistics