



2023

SAE 2-06

RAPPORT

ENSEIGNANTS

ENCADRANTS

CLÉMENT JACQ

JEAN-YVES BERGERON

TRAVAIL MENÉ PAR

ROMAIN GRIFFOUL

CÉDRIC JESTIN

CLÉMENT BOURZEIX

THÉO BRUGEL

 UNIVERSITÉ
Clermont Auvergne



STID
Aurillac
Statistique &
informatique
décisionnelle
Cybersécurité

Remerciements

Nous exprimons toute notre gratitude auprès du Stade Aurillacois pour la confiance qu'ils ont placée en nous. Nous tenons particulièrement à remercier M. Lescure, entraîneur adjoint de l'équipe professionnelle et M. Thomas, préparateur physique de l'équipe professionnelle, pour leur coopération. M. Thomas s'est toujours montré disponible afin de nous expliquer des termes techniques et nous donner des idées. Sans lui, ce travail n'aurait jamais pu voir le jour et nous avons pris beaucoup de plaisir durant ces derniers mois à la réalisation de ce dernier. Merci pour cette belle expérience, très enrichissante pour notre préparation au monde professionnel. Nous lui souhaitons beaucoup de réussite tant personnellement que professionnellement.

De plus, nous adressons nos plus sincères remerciements à M. Jacq et M. Bergeron, les deux enseignants qui nous ont encadrés tout au long du parcours. Ils se sont montrés très à l'écoute, disponibles et ont su nous guider pour mener à bien ce projet.

Enfin, nous souhaitons remercier la totalité du corps enseignant qui a souhaité encadrer chaque projet pour nous, étudiants en première année de BUT Science des données. Ils ont fait preuve de patience, et ont participé à l'élaboration de sujets tous aussi passionnants les uns que les autres.

Summary

This project contributes to the realization of a study base on physicals and physiologicals data of professional rugby players from Stade Aurillacois, a professional club which progress in Pro D2 (France).

Commonly, we study individual team performances data all through the season.

This work favour to produce reporting makes up various and clear graphs, on a suitable software (Power BI) so that everyone can take note of the various interprétations.

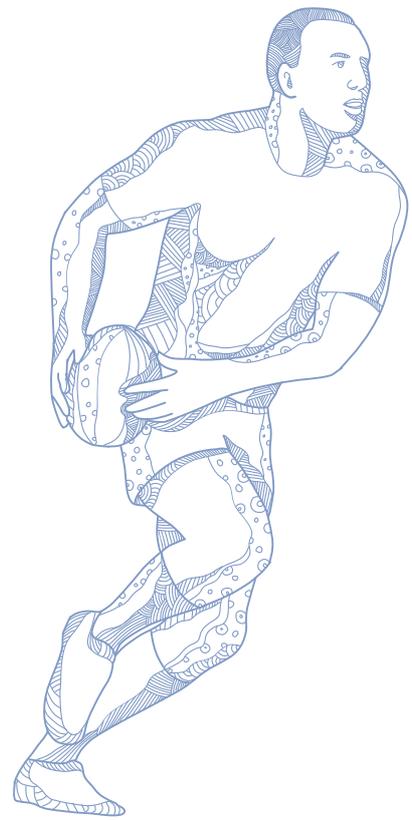


Table des matières

1	Introduction	1
2	Travail de réflexion	2
2.1	Comprendre les attentes du club	2
2.2	Imaginer des graphiques pertinents	4
2.3	Analyser les données à notre disposition	6
3	Les premiers reportings	8
4	Analyse des résultats	11
4.1	Analyse statistique des graphiques	11
4.2	Interprétations de nos reportings	13
4.3	Premières conclusions	15
5	Conclusion	17

1 Introduction

La technologie, qui ne cesse d'évoluer dans des domaines divers et variés tels que celui du sport, profite considérablement aux clubs cherchant à s'améliorer sur le plan technique et stratégique.

Par ailleurs, les championnats français, connus comme étant les références dans le monde du rugby, connaissent donc une arrivée importante de joueurs venus de l'étranger. En effet, des nations comme la Nouvelle-Zélande, l'Australie ou encore l'Afrique du Sud ont pour réputation d'avoir des joueurs aux capacités physiques importantes, tout comme une vision de jeu de plus en plus développée. En d'autres termes, la concurrence se fait rude.

Vous verrez au travers de ce rapport que le Stade Aurillacois compte quelques joueurs étrangers dans ses rangs et doit donc comprendre quelles sont les points forts et faibles de ces derniers pour exploiter au mieux le potentiel individuel des professionnels.

L'investissement dans des balises GPS a permis au Stade Aurillacois d'obtenir des informations essentielles au bon développement de ses joueurs et surtout pour leur progression. Le staff est désormais capable de connaître les points forts et faiblesses de chacun. Il ne leur manque plus qu'à pouvoir exploiter ces données.

C'est la raison pour laquelle nous avons été sollicité afin d'offrir la possibilité à l'équipe, d'interpréter chaque graphique et donc de comprendre ce qu'ils doivent travailler. Une telle opportunité de coopérer avec un club professionnel de rugby nous pousse à nous fixer des objectifs ambitieux afin de faire valoir nos compétences techniques dans le domaine. Vient alors une problématique :

Comment produire des reportings à la fois pertinents et faciles à appréhender pour des joueurs professionnels ?

Pour ce faire, nous développerons, dans un premier temps, le travail de réflexion qui a été mené jusqu'à l'arrivée des données. Dans un deuxième temps, nous vous présenterons les premiers reportings qui ont été réalisés. Nous les analyserons dans une troisième partie juste avant de conclure ce projet.

2 *Travail de réflexion*

Dans cette première partie, nous allons évoquer toute la partie réflexive concernant le projet et la démarche employée.

2.1 *Comprendre les attentes du club*

Commençons par les réflexes que nous avons directement adoptés.

Tout d'abord, nous devons faire une première prise de contact avec le Stade Aurillacois, en particulier les commanditaires du projet à savoir M.Thomas et M.Lescure. Afin de faciliter la communication avec ces derniers, nous avons fait le choix de désigner un chargé de communication. Il aura le rôle d'intermédiaire entre le groupe et le staff du club. Nous avons parfaitement conscience de la complexité d'un travail avec un professionnel parce qu'il a une activité professionnelle à assumer, ce qui rend les échanges plus compliqués. Nous devons donc être autonomes et prendre nos responsabilités.

Le **11 avril 2023**, notre première rencontre avec les commanditaires est prévue : nous allons donc enfin savoir ce que le club attend de nous. Nous avons préparé une première base de données à propos des IMC des joueurs ainsi qu'une lecture de documents fournis par M. Bergeron, afin de nous mettre directement dans le contexte du travail (**cf. Annexe n°1**).

Après une heure environ d'entretien, Simon Thomas, préparateur physique de l'équipe, nous a expliqué comment il collecte les données et sur quel logiciel il travaille. Fort heureusement pour nous, il travaille avec Power BI, un logiciel que nous avons commencé à prendre en main. Pour ce qui est de la collecte de données, le club utilise des balises GPS, un petit outil porté par chaque joueur qui mesure plusieurs données comme la **distance parcourue** sur un match, le **nombre de contacts**, la **vitesse maximale** atteinte durant le match...

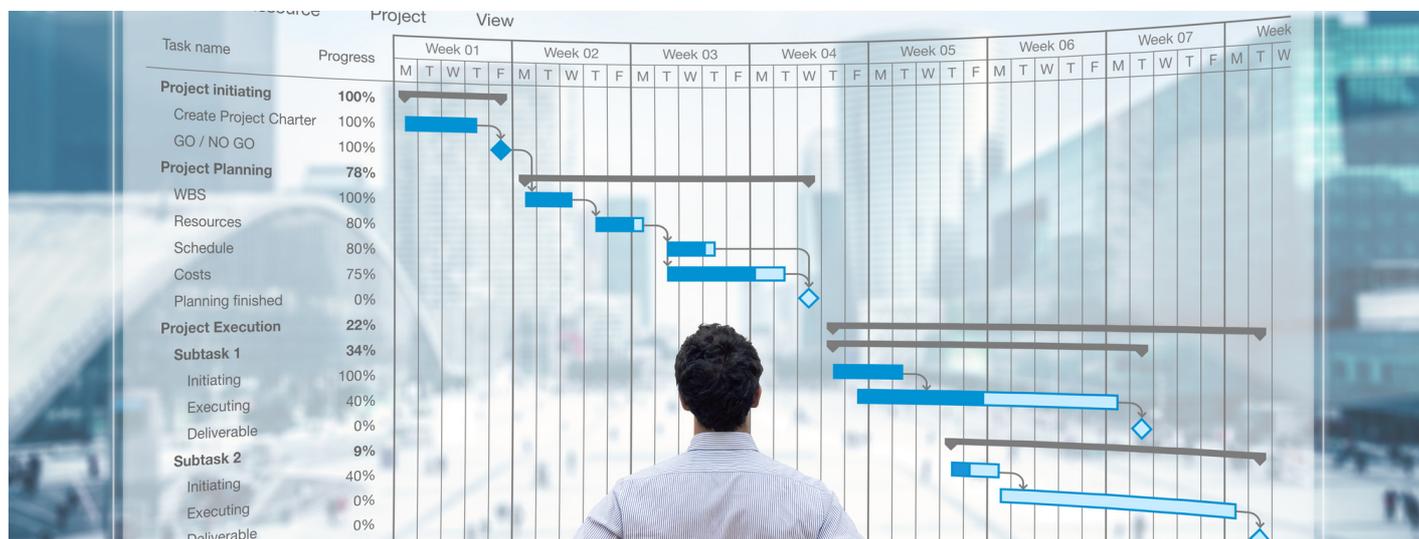
Il s'avère que le club n'exploite pas toutes les données fournies par l'outil parce qu'il n'en ressent pas le besoin en ce qui concerne le développement des performances des joueurs.

De nos jours, le jeu du rugby a énormément évolué tant dans son règlement qui réduit désormais la violence des phases de jeu, que dans la stratégie des équipes. En effet, la force physique, le **pick and go (1)** ont majoritairement fait place à la **vitesse**, **l'occupation du terrain** avec le jeu au pied et à la **vision du jeu** qui est devenue fondamentale pour mener une équipe vers la victoire.

De ce fait, le Stade Aurillacois est donc intéressé par l'étude de ces nouvelles tendances qui révolutionnent les jeux des divers clubs du monde entier. En revanche, M. Thomas a été clair : nous avons la possibilité de faire ce que l'on souhaite dès lors que les graphiques sont simples et compréhensibles pour toute l'équipe. En clair, la seule limite est notre imagination.

Afin de répondre aux attentes du club, nous nous sommes organisés sur des outils pour mettre nos idées en commun : Google Drive et Microsoft Teams afin de faciliter les échanges. Nous avons par ailleurs effectué un **Diagramme de Gantt** (cf. **Annexe n°2**) sur Excel pour imaginer une organisation des tâches à effectuer pour les mois qui ont suivi cette réunion. Ne pouvant prédire l'arrivée des contrôles et des futurs projets, nous avons fait le choix de nous fixer une durée sur laquelle nous devons travailler sur les différentes tâches. C'est la raison pour laquelle le diagramme laisse penser que nous travaillons sur le projet en permanence.

De plus, nous avons créé un **arbre des objectifs** (cf. **Annexe n°3**) afin de déterminer si notre plan de travail correspond bien aux attentes de M. Thomas. Nous l'avons construit en fonction des différents reportings à produire qui eux-mêmes seront créés sur les styles de jeu expliqués précédemment.

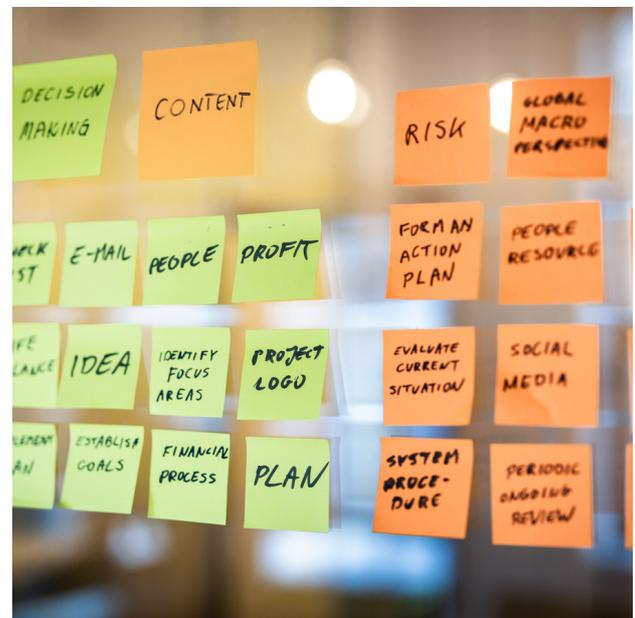


2.2 Imaginer des graphiques pertinents

Ici, le terme "**pertinent**" est assez subjectif. Selon nous, et d'après les attentes de nos commanditaires, il faut produire des graphiques simples qui font ressortir de l'information. La priorité dans ces graphiques est de pouvoir mettre en lumière des éléments d'amélioration pour les joueurs. Ils n'ont probablement pas de notions en statistique poussées, il n'est donc pas nécessaire de créer des reportings avancés bien qu'ils puissent être intéressants. Toutefois, cela ne signifie pas qu'il faut s'arrêter à des diagrammes circulaires ; vous verrez au travers de ce rapport que des histogrammes et autres graphiques seront produits et seront tout de même faciles à comprendre.

En ce qui concerne l'organisation, nous avons fait plusieurs réunions de groupe en empruntant une salle de la Bibliothèque Universitaire de l'IUT. Ces réunions duraient environ une heure pendant lesquelles nous avons échangé sur des idées.

Pour ce faire, nous avons opté pour un **brainstorming**, une technique utilisée couramment dans le monde de l'entreprise afin de développer un produit ou une nouvelle idée. Cette méthode consiste à se regrouper et à donner toutes les idées auxquelles nous pensons afin de trouver un accord sur ce que nous devons produire.



Le but de cette recherche de graphique ne se résume pas à dire si l'on souhaite faire un diagramme en barres ou autres. L'objectif est de mettre en lien des potentielles variables ensemble à partir de ce que nous avons appris durant la réunion avec M. Thomas. Nous étions toujours dans l'attente des données qui devaient arriver sous peu.

Malheureusement, M. Thomas a eu un soucis avec l'envoi des données. N'ayant pas d'autres moyens que de le joindre par mail, nous n'avions pas eu de réponses du fait de la fin de saison. Une période difficile et surtout très gourmande en terme d'heures de travail. Le soucis étant que les données nous sont parvenues qu'un mois et demi après le début du projet. Les devoirs importants et projets se sont accumulés ce qui nous a fait prendre beaucoup de retard. Le Gantt que nous avons produit a quelque peu été modifié.

Nous tenons à préciser que Monsieur Thomas n'est en rien responsable. Nous avons échangé sur le sujet et nous comprenons ses nombreuses obligations liées au club et à son poste. Nous nous sommes servis de ce temps afin de longuement réfléchir sur l'organisation du projet et notamment sur l'évolution des tendances de jeu.

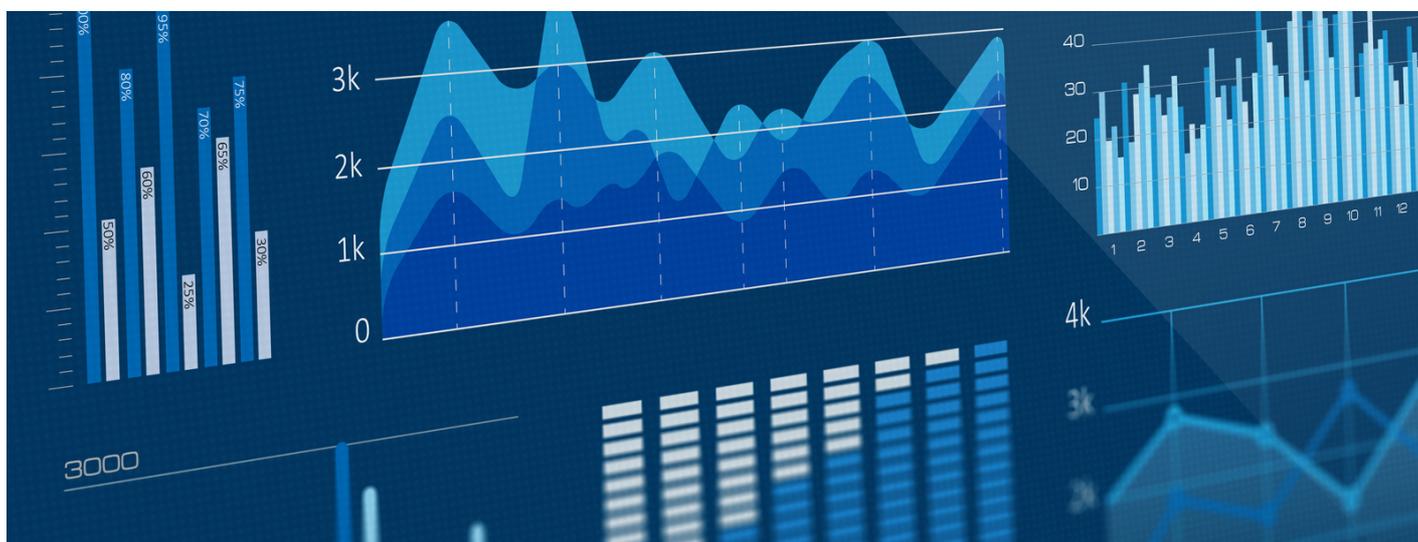
Il faut bien avoir en tête que nous ne savions pas à quoi nous attendre sur la base de données que nous allions recevoir. Nous ne pouvions que faire des hypothèses sur les traitements possibles. Une chose est sûre : nous voulions mettre à profit les compétences acquises en Statistique tout au long de l'année, en particulier celles de Statistique Descriptive afin de pouvoir faire des **prédictions** !

Parmi les idées que nous avons à l'origine, celles que l'on a conservé, avant de commencer le traitement, concernaient principalement l'intensité (vitesse, distance) des matchs selon les postes, la météo, les blocs de la saison, etc...

Il nous a été communiqué qu'il serait intéressant de découper le match en séquences de 20 minutes afin d'évaluer l'effort de l'équipe selon la période du match.

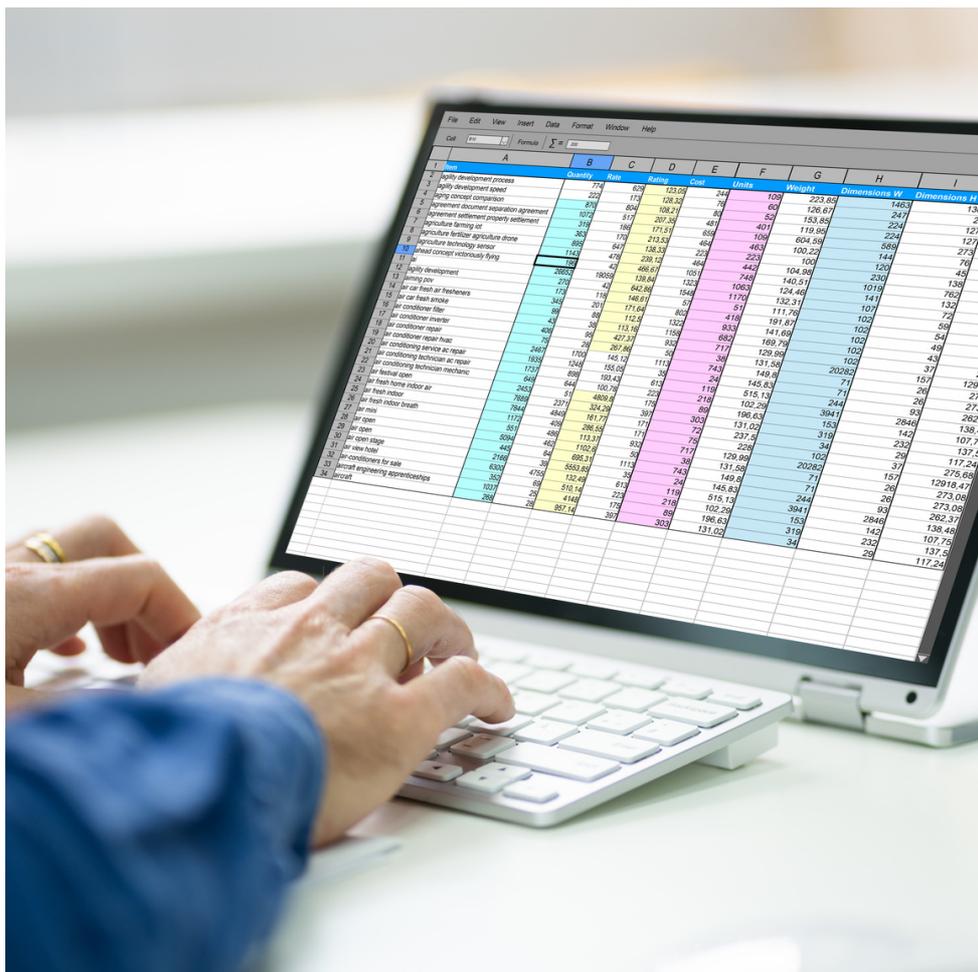
Nous n'avons finalement pas réussi à construire ces intervalles et nous avons donc porté notre analyse sur d'autres éléments.

Etant donné que nous ne sommes pas des professionnels du monde du rugby, nous ne savons pas vraiment comment nos reportings seront utilisés à l'avenir. Nous devons donc considérer toutes les éventualités et faire ce que l'on sait faire de mieux pour répondre aux besoins du club.



2.3 Analyser les données à notre disposition

Le **09 mai 2023**, notre groupe a reçu une partie des données GPS, qui ont été enregistrées. Il fallait voir avec M. Thomas pour trouver une solution pour nous transmettre celles manquantes. Nous sommes donc parvenus à trouver une solution et nous avons directement pu constater l'ampleur de la base de données.

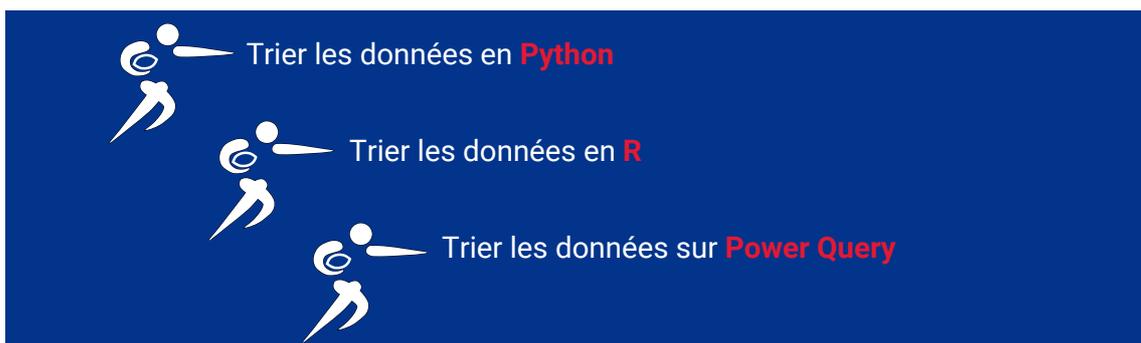


	Quantity	Rate	Rating	Cost	Units	Weight	Dimensions W	Dimensions H
1	174	626	123.05	211	109	223.85	146.5	150
2	209	172	126.32	76	69	126.67	247	21
3	874	694	108.77	85	52	153.85	224	121
4	1072	517	207.35	487	401	119.89	224	127
5	315	198	171.57	454	105	604.58	141	141
6	365	170	213.52	608	465	100.22	141	273
7	867	847	138.33	225	228	100.22	141	141
8	1143	476	238.12	464	103	100.22	141	141
9	1143	476	238.12	464	103	100.22	141	141
10	1143	476	238.12	464	103	100.22	141	141
11	2802	42	488.57	1091	442	104.98	120	76
12	12	19050	126.84	1203	745	104.46	224	138
13	275	43	642.98	1644	1063	140.91	1014	138
14	157	315	148.67	57	1172	132.31	141	132
15	342	30	171.64	802	57	191.87	107	107
16	48	80	112.5	132	418	111.78	102	72
17	48	80	112.5	132	418	111.78	102	72
18	409	80	112.5	132	418	111.78	102	72
19	409	80	112.5	132	418	111.78	102	72
20	409	80	112.5	132	418	111.78	102	72
21	2482	26	287.86	342	892	189.79	102	49
22	193	1100	145.15	50	348	129.89	102	49
23	193	1540	155.05	111	348	131.58	102	49
24	1707	684	100.26	36	743	145.6	20242	317
25	640	684	100.42	613	24	145.6	71	157
26	2447	5	4805.9	223	218	515.13	71	26
27	2884	231	100.26	178	302	102.29	244	273
28	2884	4840	242.25	389	80	108.63	3941	2846
29	1172	480	112.5	171	72	131.02	153	2846
30	1172	480	112.5	171	72	131.02	153	2846
31	1172	480	112.5	171	72	131.02	153	2846
32	1172	480	112.5	171	72	131.02	153	2846
33	1172	480	112.5	171	72	131.02	153	2846
34	1172	480	112.5	171	72	131.02	153	2846

Du haut de ses **38 000 lignes** de données et d'une **cinquantaine de colonnes** dans le tableau, la base de données est relativement propre. (cf. **Annexe n°4**) Nous n'avons presque pas de modifications à y apporter si ce n'est pour enlever les colonnes inutiles à la réalisation des reportings.

On imagine facilement le potentiel de ces balises GPS et surtout de l'importance qu'elles ont dans le domaine sportif de haut niveau. Elles sont riches en informations et mettent en lumière des données complexes.

Afin de procéder au tri des données, plusieurs portes s'ouvraient à nous :



- Trier les données en **Python**
- Trier les données en **R**
- Trier les données sur **Power Query**

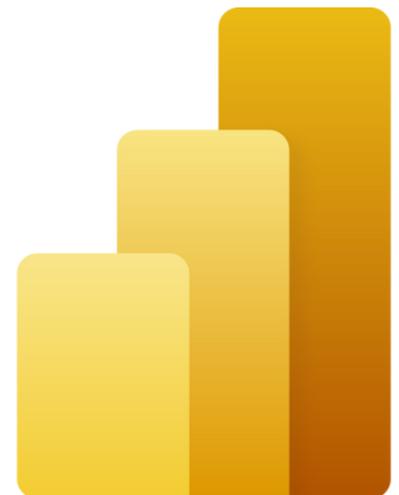
Nous avons fait le choix de faire le traitement des données avec **Power Query**, le système de transformation des données de Power BI, pour plusieurs raisons.

Tout d'abord, M. Thomas a toujours eu l'habitude de travailler avec le logiciel de Microsoft. Il s'est formé en autodidacte dessus et pourra donc, à l'avenir, s'inspirer des modifications qui sont directement affichées sur le fichier .pbix.

L'utilisation de Python ne s'apprend pas aussi facilement que celle de Power BI et le code doit être modifié en fonction de chaque fichier pour l'effectuer en Python. De plus, les données étaient "**propres**" et ne nécessitaient pas de nettoyage particulier.

Par ailleurs, étant donné que nous avons beaucoup travaillé avec Power BI, la transformation des données est assez pratique notamment pour la création de groupe, de hiérarchie, ce qui facilite grandement le travail de création des graphiques.

Enfin, il faut également penser à la **qualité du rendu**. La majorité d'entre nous est plus à l'aise avec Power BI parce que le logiciel est très **intuitif**. La seule contrainte à ce logiciel est que nous ne pouvons travailler sur un même fichier simultanément. Pour pallier ce problème, nous avons créé un groupe de travail sur **Microsoft Teams** afin de pouvoir déposer les reportings dans lesquels les transformations ont été appliquées. Cela permet de mieux répartir la charge de travail et que chacun puisse apporter sa touche personnelle au travail.



3 Les premiers reportings

Plusieurs semaines de concertation nous ont permis d' étudier les données du fichier ; les premiers reportings ont vu le jour !

Au cours de cette partie, vous aurez l'occasion de voir trois reportings. Nous avons commencé par faire des tests, afin de déterminer quels graphiques correspondraient au mieux pour mettre en lumière des résultats. Bien évidemment, les différents travaux que vous verrez auront été mis en forme afin de proposer un rendu de qualité aux commanditaires. La totalité des reportings réalisés sera en Annexe.

Premier reporting présentant des statistiques du Stade Aurillacois au cours de cette saison 2022 - 2023 : (cf. Annexe n°5)

Ce premier reporting sert d'introduction au projet en présentant quelques données statistiques sur la saison qu'a menée le Stade Aurillacois. On y voit un diagramme en barre montrant **l'âge de l'équipe** et surtout **les effectifs par tranche d'âge**. Un premier graphique utile pour imaginer la fraîcheur de l'équipe dans les phases de jeu. Par ailleurs, on a souhaité mettre en avant le nombre de matchs gagnés et perdus au cours de cette saison. On a donc un **ratio de 1** puisque l'équipe a décroché 15 victoires et concédé 15 défaites.

Le Stade Aurillacois se positionne donc à la dixième position avec **65 points** à son actif. Les Cantaliens sont donc à égalité avec l'équipe de Béziers en terme de points malgré que le Stade a plus de victoires que Béziers.

Enfin, nous avons fait en sorte de mettre en avant les postes de chaque joueur pour que le reporting puisse être **interactif**. En effet, c'est la grande qualité de Power BI : les reportings s'adaptent **automatiquement** en fonction de critères que vous souhaitez. Par exemple, si vous cliquez sur "Avants", les graphiques s'adapteront automatiquement pour mettre en évidence les données propres aux avants.

Deuxième reporting présentant la vitesse maximale de l'équipe sur la saison 2022 - 2023 : (cf. Annexe n°5)

Comme nous avons pu l'évoquer précédemment, le style de jeu des équipes de rugby a laissé place à la **vitesse**. Nous avons donc consacré un reporting à la **vitesse maximale** de l'équipe du Stade Aurillacois au travers de graphiques montrant plusieurs éléments statistiques intéressants.

En effet, ce reporting, comme tous ceux réalisés, est interactif et vous pouvez donc cibler un joueur pour visionner ses performances individuelles ou bien celles de tout un groupe. C'est pourquoi nous avons mis plusieurs filtres possibles dans ce reporting pour que M. Thomas et le reste du staff puissent étudier les données de leurs joueurs dans les meilleures conditions.

Par ailleurs, nous avons produit un graphique montrant l'évolution de la vitesse maximale atteinte au fil de la saison.

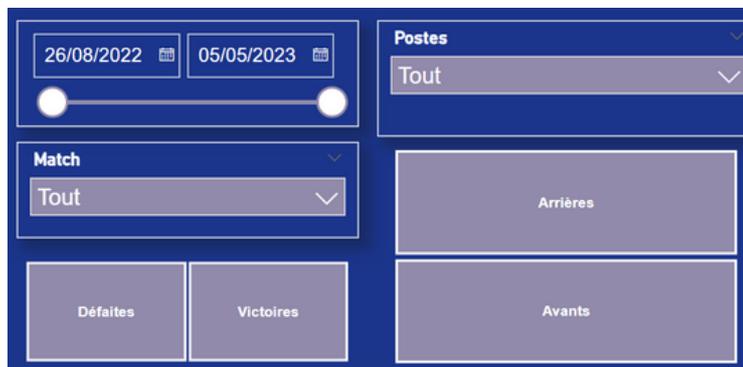


Image n°2 : Filtres pour le premier reporting

Ces graphiques ne sont pas tous simples à produire. Il se pourrait que l'on ait sous-estimé la portée de ce que sait faire le logiciel puisqu'il n'est pas aisé de mettre en avant des données tout en créant un contexte autour de ces dernières. C'est la raison pour laquelle nous avons fait le choix d'établir un **classement** des joueurs qui, bien évidemment, varie en fonction des critères sélectionnés. Cela permet de mettre en avant tous les joueurs et notamment les faire travailler sur des exercices spécifiques.

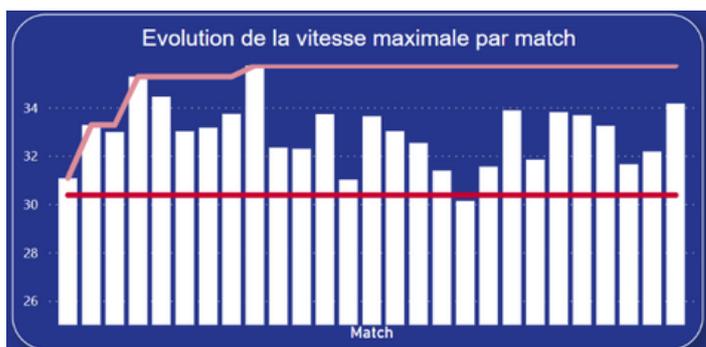


Image n°1 : Histogramme de l'évolution de la vitesse maximale par match

Coertzen	35,73
Yobo	34,80
Yabaki	34,45
Toko	34,16
David D	33,86
Margar...	33,72
Van Ren...	33,68
Gogola...	33,23
Alania	33,22

Image n°3: Classement de la meilleure vitesse maximale sur la saison 2022/2023

Troisième reporting présentant la DHI et la DTHI durant la saison 2022 - 2023 : (cf. Annexe n°5)

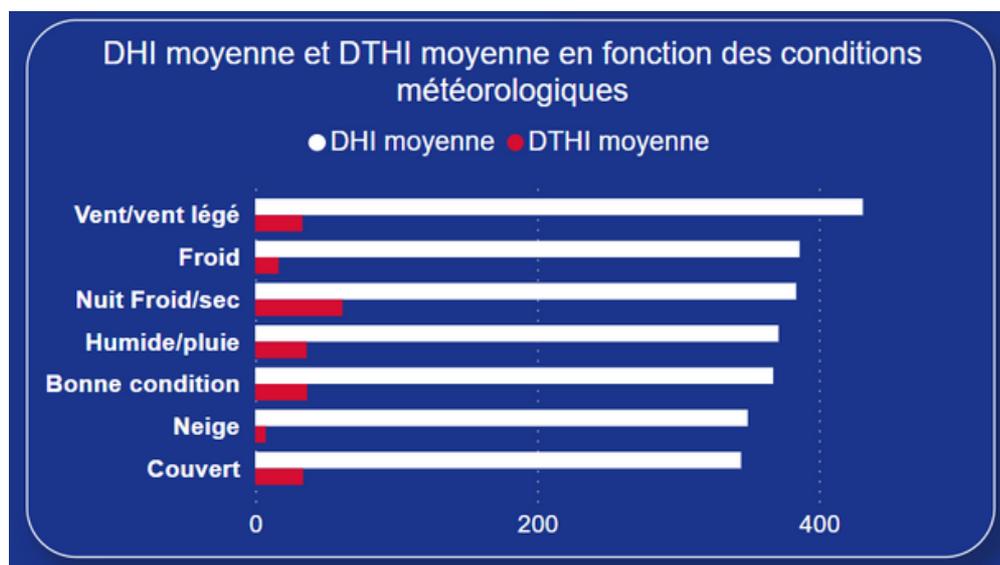


Image n°4 : Diagramme en barres de la DHI moyenne et DTHI moyenne en fonction de la météo

Dans ce troisième reporting, nous avons cherché à mettre en avant la **DHI** (2) et la **DTHI** (3), deux données très intéressantes dans la mesure où elles permettent de montrer certaines performances physiques des joueurs (cardio par exemple). Comme le graphique ci-dessus vous le montre, nous avons utilisé divers facteurs tels que la météo ou encore les postes des joueurs pour faire ressortir des résultats exploitables. Nous interpréterons chaque reporting ultérieurement.

Il n'est pas aisé de mettre en lien tous les jeux de données. En revanche, des graphiques simples comme ceux utilisés dans ce reporting mettent en lumière des conclusions toutes pertinentes.

Faire des diagrammes en barres nous permet de facilement visualiser la DHI et la DTHI d'où certains choix dans le reporting.

En ce qui concerne le graphique ci-dessous, c'est également un bon moyen de mettre en relation la DHI et la DTHI. Nous avons pensé à faire une comparaison de la part de DHI et de DTHI comparé à la **distance totale parcourue**, mais les parts sont faibles étant donné les distances parcourues par match.

L'entonnoir n'est pas un graphique simple à utiliser parce que les rendus peuvent parfois être très approximatifs mais dans notre cas, l'utiliser est plutôt pertinent.



Image n°5 : Entonnoir montrant la Moyenne de la DHI et DTHI en fonction des postes

4 Analyse des résultats

Cette partie analyse des résultats est d'une importance capitale puisqu'elle constitue la partie cohérente de ce que nous avons produit jusqu'ici. Nous commencerons avec une partie analyse des reportings avant de les interpréter et d'en tirer les premières conclusions.

4.1 Analyse statistique des graphiques

Nous commencerons par analyser les graphiques à partir du deuxième reporting puisque le premier reporting fait figure de présentation.

Tout d'abord, nous avons un premier histogramme montrant l'évolution de la vitesse par match. De prime abord, nous avons là un graphique plutôt **équilibré**. Bien évidemment, des différences sont assez **frappantes**, notamment à partir du neuvième match de la saison avec des variations de plus en plus prononcées au fil du temps. De plus, nous constatons qu'il y a une droite modélisant le record de la vitesse maximale de l'équipe sur la saison. Nous avons aussi la possibilité de faire varier une deuxième droite grâce aux divers filtres proposés, notamment la vitesse maximale (en pourcentage) qui fait **fluctuer** la barre en fonction du pourcentage sélectionné. On comprend donc que cette barre est un repère qui adapte la vitesse maximale en fonction du seuil sélectionné.

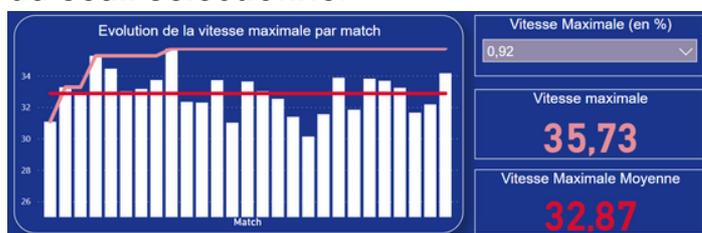


Image n°6 : Histogramme avec 92% de la vitesse maximale

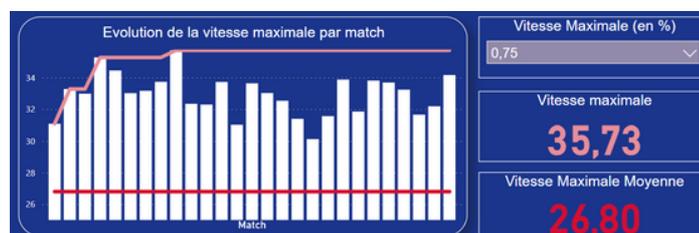


Image n°7 : Histogramme avec 75% de la vitesse maximale

Le classement est créé à partir d'un diagramme en barre orienté horizontalement. Les couleurs sont utilisées pour identifier le podium. Un bémol à ce graphique est le fait que les couleurs ne s'adaptent pas en fonction des trois premiers puisque c'est une manipulation qui se fait directement dans le **code**. C'est une chose avec laquelle nous ne sommes pas encore à l'aise, faute de pratique avec Power Query.



En ce qui concerne le dernier reporting présenté précédemment, nous avons plusieurs points à souligner. Commençons avec **le diagramme en forme d'entonnoir**.

Pour ce graphique, il faut souligner plusieurs points. Du haut de sa simplicité, on distingue tout de même deux données intéressantes concernant la DHI moyenne en fonction des catégories Avants ou Arrières. Par ailleurs, si on fait la somme de ces données, on n'obtient pas le nombre **1000**. C'est tout à fait logique puisque nous avons supprimé les données manquantes ou dites "**vides**" parce qu'elles ne nous intéressaient pas ici. Il n'empêche que ces dernières existent !

Pour ce qui est du diagramme en barres, l'information principale se trouve au niveau de la météo. On constate que la DHI est bien plus présente que la DTHI et ce, quelque soit la météo. En ce qui concerne l'unité de mesure, la DHI et DTHI étant toutes deux des distances, elle est donc en **mètre**.

Concernant le graphique lui-même, on remarque que l'écart entre les barres est quelque peu significatif, notamment entre les matchs où il y avait du vent et ceux où le ciel était couvert. En ce qui concerne la DTHI, les écarts sont même plus prononcés que pour la DHI.

4.2 Interprétation de nos reportings

Cette partie interprétation des reportings produits va nous permettre de mener doucement notre travail vers les premières conclusions. Ces dernières serviront à déterminer ce qu'il faut travailler en priorité par exemple.

Pour l'histogramme, nous pouvons déjà voir que l'évolution de la vitesse maximale évolue constamment en fonction du match. Pour la courbe rose, on peut voir qu'elle évolue beaucoup au début de la saison, mais c'est au bout du neuvième match que Coertzen bat le record et personne n'arrivera à sa hauteur au fur et à mesure des matchs. Nous pouvons interpréter ça dû fait que les matchs s'enchainent, la fatigue arrive et que les jambes ne sont donc plus en état d'être utilisées comme au début de saison.

Ensuite, nous avons la droite rouge (le pourcentage de la vitesse maximale), elle va surtout nous servir pour voir combien de fois l'équipe a dépassé un tel pourcentage de la vitesse maximum pendant la saison. Nous pouvons voir ça en regardant simplement combien de barres dépassent la ligne. C'est assez simple et nous pouvons avoir une première idée de combien de fois l'équipe s'est dépassée en matière d'effort physique. Nous pouvons aussi analyser ça par poste, par position ou encore par résultat grâce aux boutons en haut à gauche. On peut donc présenter ce graphique à un joueur précis ou à d'autres joueurs évoluant au même poste.

Nous avons aussi le classement de la vitesse maximale par joueur. Pourquoi faire un classement ? Ce sont des joueurs professionnels qui sont constamment dans la compétition avec d'autres équipes. L'idée est donc de les confronter entre eux pour que chacun puisse se positionner vis-à-vis des autres. Le dégradé de couleurs permet d'analyser rapidement aussi les trois premiers joueurs.

Enfin, le dernier reporting présenté est, comme nous l'avons dit, orienté sur la DHI et la DTHI. Nous allons donc voir ce que nous pouvons en tirer.

Tout d'abord, le diagramme en barre est au coeur de ce reporting pour une raison simple : les conditions météorologiques ont un fort impact sur les performances des joueurs. Il y a également tout un ensemble d'autres facteurs qui peuvent expliquer les écarts entre les distances moyennes (DHI/DTHI). Le "faible" (30 matchs) nombre de donnée peut également expliquer une part de la variabilité présente.

Concernant les deux autres reportings réalisés (**voir Annexe n°6**), l'un concerne la vitesse des joueurs pendant les matchs au cours d'une saison découpée en six blocs et l'autre est porté sur la vitesse également mais d'une manière différente : à la fois plus spécifique et ciblée. En observant l'ensemble des graphiques du premier reporting et en utilisant également le filtre par bloc (de match) on peut observer des tendances en termes d'intensité de jeu (accélération, temps passé en haute/ très haute intensité) pour chaque joueur et également pour chaque poste particulier.

On peut observer une certaine tendance de diminution d'activité au cours de la saison que l'on pourrait naturellement expliquer par une fatigue de l'équipe.

Sur le support suivant, on peut voir de manière précise la vitesse moyenne pour chaque joueur à chaque match, ce qui donne une certaine indication de l'effort fourni, de la proportion de course par rapport à la marche etc...

L'analyse combinée de ces deux rapports permet d'obtenir une vision globale de la performance des joueurs en termes de vitesse tout au long de la saison. Le premier rapport met en évidence les tendances générales et les variations d'intensité de jeu au fil du temps, tandis que le deuxième rapport fournit des données plus détaillées sur la vitesse des joueurs à chaque match, permettant ainsi d'évaluer l'effort fourni et l'impact de la fatigue sur les performances individuelles et collectives.

Ces informations sont essentielles pour évaluer l'état physique des joueurs, optimiser leur entraînement et ajuster les stratégies de jeu en fonction des fluctuations d'intensité observées tout au long de la saison.

4.3 Premières conclusions

En premier lieu, nous avons pu constater l'importance de la vitesse au travers de notre reporting orienté sur la vitesse maximale des joueurs. Tous les arguments cités précédemment peuvent laisser penser que l'esprit de compétition entre les joueurs peut être un moyen de surpasser leurs capacités. L'idée est de mettre en avant un challenge, bien qu'il soit simple, de sorte à ce que les joueurs donnent le meilleur d'eux-mêmes pour parvenir à réussir ce défi. En guise de comparaison, on peut très bien reprendre le fonctionnement d'une personne qui a le vertige et qui est contrainte de monter sur une échelle. Cette personne devra accomplir ce défi et aura un sentiment d'accomplissement qui la poussera à voir toujours plus grand. En reprenant le cas de nos professionnels, si l'on applique ce fonctionnement et que les adversaires ou coéquipiers sont l'échelle, ils vont avoir envie de se dépasser pour prouver qu'ils sont capables de le faire. C'est un sentiment humain et l'homme cherche toujours à se prouver des choses.

En ce qui concerne notre autre reporting, les conséquences de la météo sont évidemment un facteur qu'il faut prendre très au sérieux. Un mauvais grip (4) peut avoir de lourdes conséquences sur le match parce qu'il peut provoquer des fautes, ou pire, mener à un essai. En considérant le fait que les matchs s'enchainent et que les conditions climatiques ont un impact sur le jeu, les joueurs doivent donc trouver une solution pour pallier ces difficultés ou du moins faire en sorte de les limiter.

Lorsque l'on débute dans le monde du rugby, un réflexe que l'on nous apprend est de toujours se retourner lors d'une réception pour éviter de commettre un "En Avant". Bien-sûr, l'exemple est simple mais le principe est le même : trouver un moyen de limiter le risque de faute. C'est un point sur lequel les entraîneurs doivent travailler avec les joueurs pour potentiellement faire des exercices pouvant s'adapter à certaines situations.



Conclusion

Au travers de ces reportings, nous avons pu faire ressortir des éléments statistiques sur les performances des joueurs professionnels de l'équipe du Stade Aurillacois. Nous avons produit des graphiques qui sont riches en informations, particulièrement grâce aux filtres qui sont à disposition. À partir de ces travaux, nos deux commanditaires, M. Thomas et M. Lescure seront à même de faire des conclusions plus pertinentes que les nôtres en ce qui concerne le domaine sportif. Les joueurs pourront bien évidemment prendre connaissance de ces divers reportings afin de connaître leurs forces et faiblesses. À force de travail, ils auront la possibilité d'améliorer leur façon de jouer en fonction des points forts du rugby actuel, à savoir la vitesse, la vision de jeu et la maîtrise du jeu au pied.

Ce travail a été pour nous l'accomplissement de la totalité de ce qui a été vu en cours durant cette première année de BUT Science des données. Nous avons pu mélanger les statistiques avec de la programmation, mais avant cela, il a fallu utiliser nos connaissances de gestion. Tout ce projet a parfaitement été encadré et malgré quelques imprévus, nous pensons avoir bien remplis notre part du contrat. Nous espérons sincèrement avoir l'occasion de travailler à nouveau avec le Stade Aurillacois en leur proposant nos services. Le grand point fort de ce travail, c'est l'organisation qu'il demande. C'est probablement le meilleur exemple de ce qui se passe actuellement dans le monde professionnel : il y a toujours des imprévus, il faut donc savoir s'adapter.



Bibliographie

[1] L'équipe : <https://www.lequipe.fr/Rugby/pro-d2/page-classement-equipes/general>

[2] Rugbyrama : <https://www.rugbyrama.fr/rugby-a-xv/pro-d2/>

[3] Ligue Nationale du Rugby : <https://www.lnr.fr/rugby-pro-d2/statistiques-rugby-pro-d2/statistiques-detaillees#fndtn-panel-stats-details-clubs>

[4] Stade Aurillacois : <https://www.stade-aurillacois.fr/effectif-pro/>

[5] Exemple de Thèse sur le domaine sportif: <https://www.theses.fr/2018AVIG0716.pdf>

Table des illustrations

Image n°1 : Histogramme de l'évolution de la vitesse maximale par match	9
Image n°2 : Filtres pour le premier reporting	9
Image n°3 : Classement de la meilleure vitesse maximale sur la saison 2022/2023	9
Image n°4 : Diagramme en barres de la DHI moyenne et DTHI moyenne en fonction de la météo	10
Image n°5 : Entonnoir montrant la Moyenne de la DHI et DTHI en fonction des postes	10
Image n°6 : Histogramme avec 92% de la vitesse maximale	11
Image n°7 : Histogramme avec 75% de la vitesse maximale	11

Glossaire

(1) - Le pick and go est une technique d'attaque dans le monde du rugby. Elle s'effectue généralement dans les cinq mètres de la zone d'essais adverse et consiste en ce que le porteur du ballon va au contact de l'adverse par une course courte pour dynamiser le jeu.

(2) - La Distance Haute Intensité (DHI) correspond à une distance parcourue à une vitesse supérieur à 18 km/h.

(3) - La Distance Haute Intensité (DHI) correspond à une distance parcourue à une vitesse supérieur à 22 km/h.

(4) - Le grip d'un ballon permet d'éviter que ce dernier vous glisse des mains.



Annexes

Annexe n°1 : Jeu de données IMC + article

Annexe n°2 : Diagramme de Gantt

Annexe n°3 : Arbre des objectifs

Annexe n°4 : Echantillons base de données

Annexe n°5 : Les premiers reportings

Annexe n°6 : D'autres reportings

Annexe n°1 : Jeu de données IMC + article

IMC XV de départ Oyonnax face à Agen :

N° poste	Poste	Nom	Prénom	Âge	Nationalité	Taille (en m)	Poids (en kg)	IMC	JIFF / Non JIFF	Capitaine	Taille moyenne par poste (2020)	Poids moyen par poste (2020)	IMC moyen par poste (2020)
1	Pilier	RAYNAUD	Tommy	28	France	1,81	110	33,57650865	JIFF	Oui	1,83	117	34,93684493
2	Talonneur	GELEDAN	Benjamin	33	France	1,88	110	31,12267995	JIFF	Non	1,8	104	32,09876543
3	Pilier	LAFLAYAT	Thomas	25	France	1,77	125	39,89913499	JIFF	Non	1,83	117	34,93684493
4	Seconde ligne	BATYVE	Flora	32	Australie	2,04	124	29,79623222	Non JIFF	Non	1,98	117	29,84389348
5	Seconde ligne	MURDAY	Tom	33	Australie	2	114	28,5	Non JIFF	Non	1,98	117	29,84389348
6	Troisième ligne aile	LEBRETON	Kévin	28	France	1,8	99	30,55555556	JIFF	Non	1,9	104	28,8086427
7	Troisième ligne aile	CREDOZ	Loïc	23	France	1,88	104	29,42507922	JIFF	Non	1,9	104	28,8086427
8	Troisième ligne centre	GRICE	Rory	33	Australie	1,92	118	32,00954861	Non JIFF	Non	1,91	112	30,7009128
9	Demi-de-mêlée	CASSANG	Charlie	28	France	1,73	84	28,06642387	JIFF	Non	1,74	80	26,42356982
10	Demi-d'ouverture	LE BOURHIS	Yohan	29	France	1,85	82	23,95909423	JIFF	Non	1,81	85	25,94548396
11	Ailier	PARIS	Taylor	30	Canada	1,85	93	27,17311907	JIFF	Non	1,87	97	27,3885441
12	Centre	LOVOBALAVU	Gabriele	37	Fidji	1,82	95	28,68011111	Non JIFF	Non	1,84	100	29,536862
13	Centre	BETTENCOURT	Pedro	28	Portugal	1,88	99	28,01041195	JIFF	Non	1,84	100	29,536862
14	Ailier	SWEETNAM	Darren	29	Irlande	1,85	93	27,17311907	Non JIFF	Non	1,87	97	27,3885441
15	Arrière	CALLANDRET	Aurélien	25	France	1,83	85	25,38146854	JIFF	Non	1,82	88	26,56683975
16	Talonneur	LEIATAUA	Manu	36	Samoa	1,8	106	32,71604938	Non JIFF	Non	1,8	110	33,95061728
17	Pilier	BORDENAVA	Adrien	29	France	1,86	117	33,81893861	JIFF	Non	1,83	117	34,93684493
18	Seconde ligne	LAUSSALVE	Thibault	31	France	1,88	118	28,91873346	JIFF	Non	1,81	110	33,57650865
19	Troisième ligne centre	HERIEAN	Elienne	31	France	1,99	104	26,76196308	JIFF	Non	1,9	104	28,8086427
20	Demi-de-mêlée	HAUJTI-PAPAPARA	Kemara	26	Nouvelle-Zélande	1,74	82	27,08415907	JIFF	Non	1,81	90	27,4716889
21	Demi-d'ouverture	SOULAN	Jules	28	France	1,81	77	23,50355606	JIFF	Non	1,81	85	25,94548396
22	Centre	VIAELLE	Florian	29	France	1,85	93	27,17311907	JIFF	Non	1,84	93	27,46928166
23	Pilier	BERTHAUD	Thibault	25	France	1,79	119	37,13991448	JIFF	Non	1,83	117	34,93684493

IMC XV de départ Stade Aurillacois face à Montauban :

N° poste	Poste	Nom	Prénom	Âge	Nationalité	Taille (en m)	Poids (en kg)	IMC	JIFF / Non JIFF	Capitaine	Taille moyenne par poste (2020)	Poids moyen par poste (2020)	IMC moyen par poste (2020)
1	Pilier	PLANTIER	Alexandre	30	France	1,8	110	33,9506173	JIFF	Non	1,83	117	34,93684493
2	Talonneur	NIORADZE	Luka	23	Géorgie	1,81	108	32,9660267	Non JIFF	Non	1,8	110	33,95061728
3	Pilier	KITEAU	Henzo	20	France	1,9	122	33,7950139	JIFF	Non	1,83	117	34,93684493
4	Seconde ligne	ROLLAND	Martial	24	France	1,97	115	29,6323018	JIFF	Non	1,99	116	29,29218959
5	Seconde ligne	DODSON	Can	26	Anglais	2,01	113	27,9696047	Non JIFF	Non	1,98	117	29,84389348
6	Troisième ligne aile	MOUKETE	Steve	23	Cameroun	1,95	112	29,4543064	JIFF	Non	1,91	112	30,7009128
7	Troisième ligne aile	PROFIT	Maxime	23	France	1,85	98	28,6430394	JIFF	Non	1,9	104	28,8086427
8	Troisième ligne centre	TISON	Didier	29	Afrique du Sud	1,83	105	31,3535788	JIFF	Oui	1,91	112	30,7009128
9	Demi-de-mêlée	ALJANA	Mikheil	22	Géorgie	1,8	80	24,691358	JIFF	Non	1,77	85	27,13141179
10	Demi-d'ouverture	AUCAGNE	Antoine	22	France	1,84	80	23,694896	JIFF	Non	1,81	85	25,94548396
11	Ailier	JANSE VAN RESBURG	Jordan	21	Pays-Bas	1,95	92	24,1946088	JIFF	Non	1,87	97	27,3885441
12	Centre	PALMIER	Marc	24	France	1,88	92	26,0298778	JIFF	Non	1,84	93	27,46928166
13	Centre	POWELL	Christa	25	Fidji	1,87	103	29,4546598	JIFF	Non	1,84	100	29,536862
14	Ailier	YOBO	Jimmy	31	France	1,84	90	26,5831758	JIFF	Non	1,82	88	26,56683975
15	Arrière	MARGARIT	Jules	21	France	1,86	88	25,4364666	JIFF	Non	1,85	89	26,00438276
16	Talonneur	DIOMBOUE	Lilian	21	France	1,8	107	33,0246914	JIFF	Non	1,8	104	32,09876543
17	Pilier	RODGERS	Robbie	21	Afrique du Sud	1,83	115	34,3396339	JIFF	Non	1,81	110	33,57650865
18	Seconde ligne	TIVOLI	Yann	31	France	1,95	110	28,9283366	JIFF	Non	1,99	116	29,29218959
19	Seconde ligne	SLAMANI	Medhi	21	France	1,98	125	31,8845016	JIFF	Non	1,99	116	29,29218959
20	Seconde ligne	MOALA	Mosa'ati	21	Tonga	1,93	125	33,5579479	JIFF	Non	1,98	117	29,84389348
21	Demi-de-mêlée	BOUYSSOU	Hugo	26	France	1,74	81	26,7538844	JIFF	Non	1,74	80	26,42356982
22	Centre	BASTARD	Hugo	20	France	1,84	87	25,6970699	JIFF	Non	1,84	93	27,46928166
23	Pilier	KARTVELISHVILI	Giorgi	31	Géorgie	1,91	130	35,6349881	Non JIFF	Non	1,85	123	35,93864134

Extrait de l'article en question :

Article préparatoire à l'étude sur les données physiques et physiologiques Stade aurillacois

Sources : <https://cspg-rugby.fr/fr/actualites/culture-rugby/histoire-de-levolution-du-gabarit-moyen-des-rugbymen-en-5-periodes-de-1978-a-2016>

<http://rugby-en-melee.com/evolution-gabarit-moyen-rugbymen-5-periodes-de-1978-a-2016/>

Histoire: l'évolution du gabarit moyen des rugbymen en 5 périodes de 1978 à 2016

Par Frédéric Bonnet pour

Merci à Christian Darlet pour ses grimoires du rugby, Alexis Dejardin professeur d'EPS et préparateur physique spécialisé dans le rugby et l'athlétisme et à Jacques Bonnet, mon père, pour m'avoir transmis son amour du rugby

Visionner deux finales du championnat de France de rugby à 40 ans d'intervalle permet de mesurer l'évolution de notre sport. Les formes de jeu, le temps de jeu, les mêlées, l'organisation des équipes, les maillots et les gabarits des joueurs semblent radicalement différents. Les gabarits des rugbymen ont-ils tant évolué ?

Pour mesurer, l'évolution physique des joueurs de rugby, et leur puissance, on peut calculer et comparer l'indice de masse corporelle (IMC) des joueurs de première division du championnat français en 1978, 1990, 1997, 2001 et 2015. Attention, l'IMC a lui seul ne peut pas évaluer l'explosivité, la vitesse ou la détente des joueurs. Elle n'est donc qu'une indication de la puissance musculaire d'un joueur.

Adolphe Quetelet a inventé ce calcul (IMC) en 1832 en cherchant à définir le poids et la taille de l'homme « moyen ». Sa formule est simple : poids (kg) / taille au carré (cm). Cet indice est utilisé couramment par les médecins pour déterminer si une personne est en surpoids, voire obèse. Appliqué aux sportifs en général et aux rugbymen en particulier, il permet de quantifier la masse musculaire des joueurs (les muscles pesant plus lourd que la graisse, il n'est donc plus question de surpoids). Bien entendu, l'IMC ne peut pas quantifier les progrès fait depuis 40 ans en terme de rapport force/vitesse.

Physiologie du corps humain

Comme le rappelait récemment Andy Goode, jeune retraité du rugby anglais, le rugby pro produit une quantité impressionnante de bodybuilders. Dès qu'ils ont un jour de repos, ces « singes de la salle de muscle » vont soulever des haltères. Ils pensent à leurs muscles avant de chercher à l'IRMES, plus que la taille et le poids, l'IMC (Indice de masse corporelle, calculé en divisant le poids par la taille au carré) donne une idée de l'engagement de la masse active, essentiellement de la masse musculaire.

Le rugby moderne professionnel et, par effet domino, le rugby semi amateur ou amateur, imposent aux joueurs d'être à la fois de plus en plus musclés tout en étant de plus en plus rapides. Le maître mot du rugby moderne est donc la puissance. Pour Jean François Toussaint, chercheur à l'IRMES, plus que la taille et le poids, l'IMC (Indice de masse corporelle, calculé en divisant le poids par la taille au carré) donne une idée de l'engagement de la masse active, essentiellement de la masse musculaire.

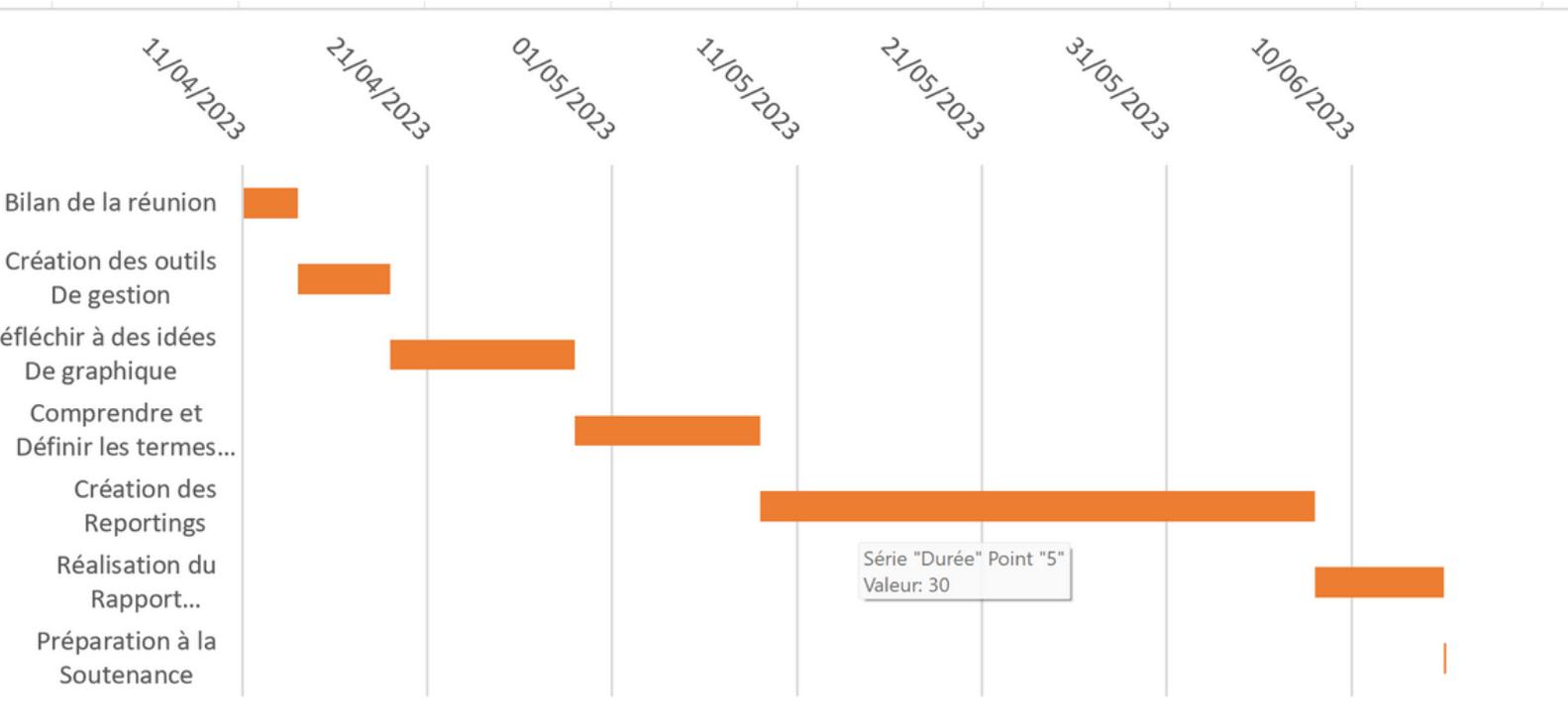
Dans cette course à l'armement, on a donc aujourd'hui affaire à des sportifs de plus en plus costauds. L'IMC augmente dans toutes les disciplines qui engagent une grande puissance inertielle, mais aussi dans sports collectifs comme le rugby.

Les joueurs de rugby modernes dépassent désormais dangereusement les normes de développement idéal d'un être humain normal. Celles-ci furent établies en 2004 par le chercheur R. Fogel. C'était déjà le cas en 1977, mais dans une proportion bien moindre qu'en 2015.

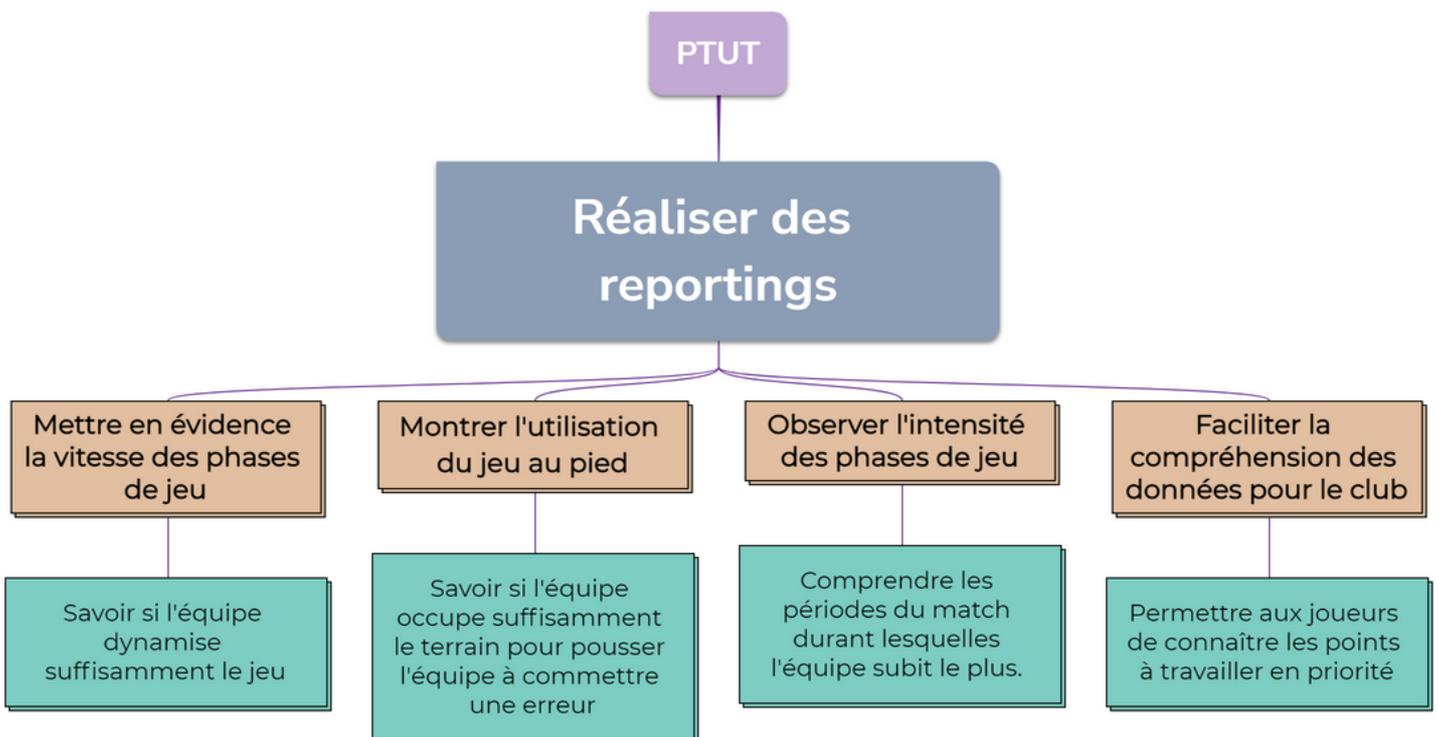
Zones de développement idéal ZDI (taille/poids) dans la population générale

- 195 cm : entre 80 kg et 95 kg
- 190 cm : entre 76 kg et 85 kg
- 185 cm : entre 70 kg et 78 kg
- 180 cm : entre 65 kg et 75 kg
- 175 cm : entre 60 kg et 70 kg

Annexe n°2 : Diagramme de Gantt



Annexe n°3 : Arbre des objectifs



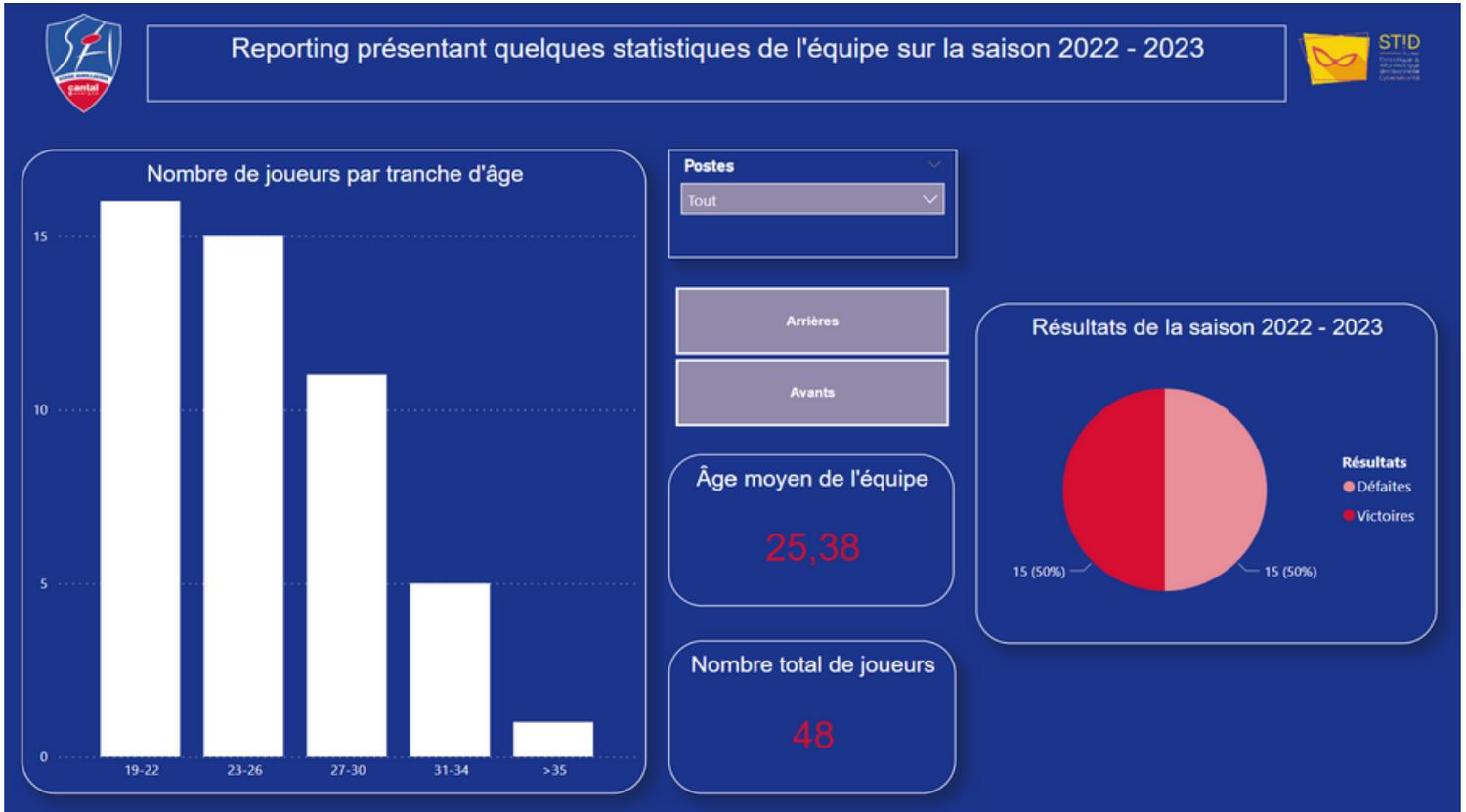
Annexe n°4 : Echantillon base de données

1	Player Name	Date	Rencontre	Journée	Match	Semaine	Bloc	Terrain	Météo	Split Name	N° Training	Durée
18012	Singer	05/01/2023	Mont de Marsan	J1	Captain's Run	1	Bloc 4	Synthétique et JA	Pluie Fine	all	1	01:08:46
18013	Maituku	05/01/2023	Mont de Marsan	J1	Captain's Run	1	Bloc 4	Synthétique et JA	Pluie Fine	all	1	01:10:39
18014	Max P	05/01/2023	Mont de Marsan	J1	Captain's Run	1	Bloc 4	Synthétique et JA	Pluie Fine	all	1	01:07:43
18015	Vaccaro	05/01/2023	Mont de Marsan	J1	Captain's Run	1	Bloc 4	Synthétique et JA	Pluie Fine	all	1	00:41:10
18016	Kiteau	05/01/2023	Mont de Marsan	J1	Captain's Run	1	Bloc 4	Synthétique et JA	Pluie Fine	all	1	01:34:20
18017	Toko	05/01/2023	Mont de Marsan	J1	Captain's Run	1	Bloc 4	Synthétique et JA	Pluie Fine	all	1	00:39:09
18018	Smith	05/01/2023	Mont de Marsan	J1	Captain's Run	1	Bloc 4	Synthétique et JA	Pluie Fine	all	1	01:17:13
18019	Powell	05/01/2023	Mont de Marsan	J1	Captain's Run	1	Bloc 4	Synthétique et JA	Pluie Fine	all	1	01:13:36
18020	Luka	05/01/2023	Mont de Marsan	J1	Captain's Run	1	Bloc 4	Synthétique et JA	Pluie Fine	all	1	01:13:35
18021	Dodson	05/01/2023	Mont de Marsan	J1	Captain's Run	1	Bloc 4	Synthétique et JA	Pluie Fine	all	1	01:20:06
18022	Gymael	05/01/2023	Mont de Marsan	J1	Captain's Run	1	Bloc 4	Synthétique et JA	Pluie Fine	all	1	01:33:16
18023	Shvangiradze	05/01/2023	Mont de Marsan	J1	Captain's Run	1	Bloc 4	Synthétique et JA	Pluie Fine	all	1	01:32:13
18024	Royer	05/01/2023	Mont de Marsan	J1	Captain's Run	1	Bloc 4	Synthétique et JA	Pluie Fine	all	1	00:45:47
18025	Alania	05/01/2023	Mont de Marsan	J1	Captain's Run	1	Bloc 4	Synthétique et JA	Pluie Fine	all	1	00:54:35
18026	Yabaki	05/01/2023	Mont de Marsan	J1	Captain's Run	1	Bloc 4	Synthétique et JA	Pluie Fine	all	1	01:01:54
18027	Gogoladze	05/01/2023	Mont de Marsan	J1	Captain's Run	1	Bloc 4	Synthétique et JA	Pluie Fine	all	1	00:55:34
18028	Daniel	05/01/2023	Mont de Marsan	J1	Captain's Run	1	Bloc 4	Synthétique et JA	Pluie Fine	all	1	01:08:47
18029	Yobo	05/01/2023	Mont de Marsan	J1	Captain's Run	1	Bloc 4	Synthétique et JA	Pluie Fine	all	1	01:06:17
18030	Tison	05/01/2023	Mont de Marsan	J1	Captain's Run	1	Bloc 4	Synthétique et JA	Pluie Fine	all	1	01:09:03
18031	Masterson	05/01/2023	Mont de Marsan	J1	Captain's Run	1	Bloc 4	Synthétique et JA	Pluie Fine	all	1	01:06:44
18032	David D	05/01/2023	Mont de Marsan	J1	Captain's Run	1	Bloc 4	Synthétique et JA	Pluie Fine	all	1	01:05:10
18033	Nelson	05/01/2023	Mont de Marsan	J1	Captain's Run	1	Bloc 4	Synthétique et JA	Pluie Fine	all	1	01:02:12
18034	Vaccaro	03/01/2023	Mont de Marsan	J3	Séparé 03/01	1	Bloc 4	Baradel	Soleil	all	1	00:45:14
18035	Toko	06/01/2023	Mont de Marsan	J1	Rugby HG	1	Bloc 4	Baradel	Pluie	all	1	00:25:51
18036	Royer	06/01/2023	Mont de Marsan	J1	Rugby HG	1	Bloc 4	Baradel	Pluie	all	1	00:26:01
18037	Vaccaro	06/01/2023	Mont de Marsan	J1	Rugby HG	1	Bloc 4	Baradel	Pluie	all	1	00:26:11
18038	Nelson	06/01/2023	Mont de Marsan	J1	Rugby HG	1	Bloc 4	Baradel	Pluie	all	1	00:26:10
18039	Toko	06/01/2023	Mont de Marsan	J1	Mont de Marsan	1	Bloc 4	Baradel	Pluie	all	1	00:26:57
18040	Royer	06/01/2023	Mont de Marsan	J1	Mont de Marsan	1	Bloc 4	Baradel	Pluie	all	1	00:26:36
18041	Vaccaro	06/01/2023	Mont de Marsan	J1	Mont de Marsan	1	Bloc 4	Baradel	Pluie	all	1	00:27:19
18042	Gymael	06/01/2023	Mont de Marsan	J	SA/Mont 2	1	Bloc 4	Jean Alric	Pluie Fine	all	1	02:32:13
18043	Yobo	06/01/2023	Mont de Marsan	J	SA/Mont 2	1	Bloc 4	Jean Alric	Pluie Fine	all	1	02:29:48
18044	Smith	06/01/2023	Mont de Marsan	J	SA/Mont 2	1	Bloc 4	Jean Alric	Pluie Fine	all	1	02:31:54
18045	Maituku	06/01/2023	Mont de Marsan	J	SA/Mont 2	1	Bloc 4	Jean Alric	Pluie Fine	all	1	02:47:37
18046	Tison	06/01/2023	Mont de Marsan	J	SA/Mont 2	1	Bloc 4	Jean Alric	Pluie Fine	all	1	02:37:47
18047	Plantier	06/01/2023	Mont de Marsan	J	SA/Mont 2	1	Bloc 4	Jean Alric	Pluie Fine	all	1	02:30:00
18048	Gio K	06/01/2023	Mont de Marsan	J	SA/Mont 2	1	Bloc 4	Jean Alric	Pluie Fine	all	1	02:25:08

Distance (metres)	Sprint Distance (m)	Power Plz	Energy (kc)	Impa	Hr Lo	e In Red Zon	Player Lo	Vmax (km/h)	Rythme (m/min)	Power Score (w/k)	Work Rat	Hr Max (bpi)
3244,188	0	6	666,6492	0	0	0	149,2027	21,1122	47,1768	3,4671	3,134	0
3164,824	0	9	549,0184	0	0	0	152,0332	23,1762	44,7958	3,2843	3,1729	0
2617,69	0	0	370,3606	0	0	0	103,6016	16,8161	38,6565	2,6764	1,831	0
2709,03	1,5	10	506,4565	0	0	0	194,3458	26,2402	65,8064	5,3032	4,8943	0
4468,47	5,232	17	930,656	0	0	0	210,532	23,4082	47,3689	3,5054	5,4344	0
2792,943	26,399	23	456,1967	2	0	0	138,2547	30,1602	71,3395	5,9573	23,8464	0
3505,864	0	11	594,3455	0	0	0	157,6134	23,4882	45,4029	3,3441	3,6281	0
4146,053	0	21	682,2726	0	0	0	207,383	24,6242	56,3322	4,2255	4,6352	0
3694,178	2,152	10	625,8473	0	0	0	176,8623	25,7522	50,204	3,6966	4,2016	0
3929,323	0	10	440,4835	2	0	0	179,6616	23,6482	49,0552	3,6718	14,4777	0
3604,362	0	8	651,0167	0	0	0	187,1773	21,4162	38,6458	2,7865	2,1588	0
3146,914	17,001	13	584,5356	0	0	0	290,8905	25,2642	34,1252	2,8636	2,3026	0
2994,171	8,813	12	557,553	0	0	0	141,2938	24,2402	65,3987	5,0093	6,0018	0
3551,278	0	15	440,9662	0	0	0	157,4419	25,0722	65,0616	4,8769	5,6144	0
3255,491	0	11	504,3108	0	0	0	153,7857	25,5362	52,5927	3,9452	4,3778	0
3565,542	0	15	550,1309	0	0	0	171,7858	27,3602	64,1669	4,9114	5,8284	0
3319,553	0	12	684,1101	0	0	0	162,1412	20,4002	48,261	3,5571	4,265	0
3763,732	0	27	519,9718	4	0	0	171,0674	26,1682	56,7825	4,3944	6,493	0
3441,865	0	13	578,1406	0	0	0	168,3778	25,1362	49,846	3,7423	3,736	0
3663,725	0	8	639,4643	0	0	0	176,2914	22,7202	54,901	4,0503	3,8615	0
3860,14	1,447	16	559,0365	0	0	0	175,9629	24,6562	59,2349	4,4311	5,6059	0
4598,333	9,911	21	687,5739	0	0	0	224,4178	30,2482	73,9282	5,8394	7,8611	0
2272,922	0	8	384,017	0	0	0	118,1536	25,7122	50,2488	3,8699	4,0461	0
1451,436	145,758	11	232,1968	0	0	0	74,3544	30,6802	56,1484	4,5513	10,6613	0
1581,11	0	6	298,227	0	0	0	73,3841	20,4722	60,773	4,716	4,0999	0
1566,244	1,479	7	335,0236	0	0	0	133,148	23,4882	59,8184	5,5065	4,671	1
1527,158	82,877	12	231,8724	0	0	0	72,0101	31,8403	58,3627	4,6821	5,2484	0
1564,477	0	4	257,2978	0	0	0	82,25	22,2722	58,0511	4,8274	17,7646	0
1416,506	70,205	10	265,3075	0	0	0	66,4672	26,1682	53,2521	4,1123	4,9308	0
1387,057	102,698	11	288,3618	0	0	0	118,6163	32,0803	50,7769	4,5449	4,4792	0
5103,063	0	10	946,4137	0	0	0	306,6329	21,1362	33,525	2,5183	2,8579	0
9811,062	34,169	98	1421,3428	0	0	0	452,8551	29,4562	65,4944	5,3188	10,1931	0
6051,217	0	20	1027,4661	0	0	0	275,8074	23,6322	39,8368	2,9641	3,5934	0
6096,045	11,071	20	1052,0072	0	0	0	344,6679	24,5682	36,369	2,6733	2,4432	0
9165,313	14,472	45	1610,1836	0	0	0	477,8412	27,8722	58,088	4,571	6,7479	0
7674,094	8,103	33	1463,0391	0	0	0	409,6312	27,6882	51,1606	3,9154	5,1546	0
7612,622	16,859	11	1574,8884	0	0	0	373,8596	25,3522	52,4526	3,9014	4,5569	0

Annexe n°5 : les premiers reportings

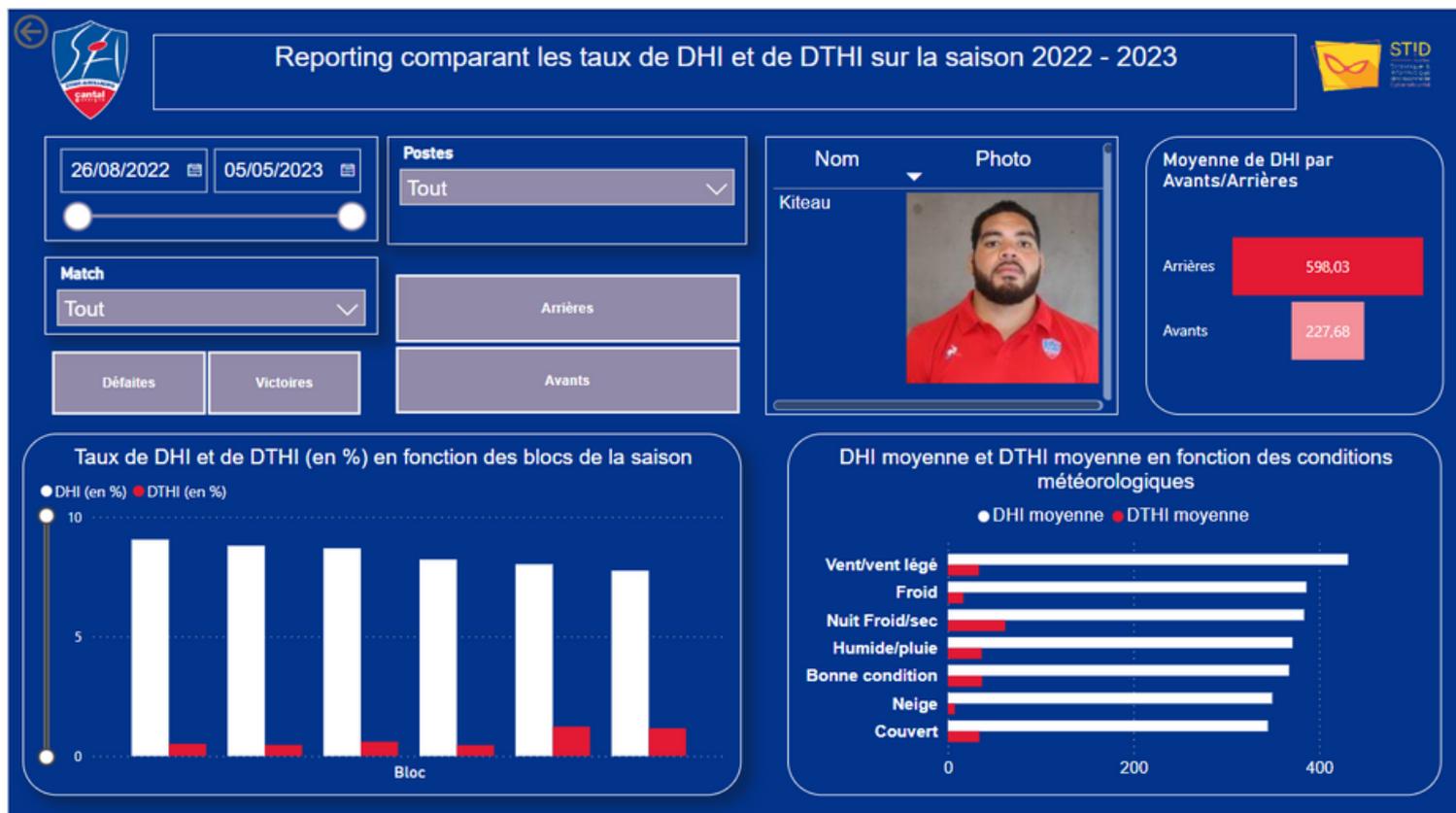
Premier reporting dit de "Présentation de l'équipe"



Deuxième reporting sur la vitesse maximale.

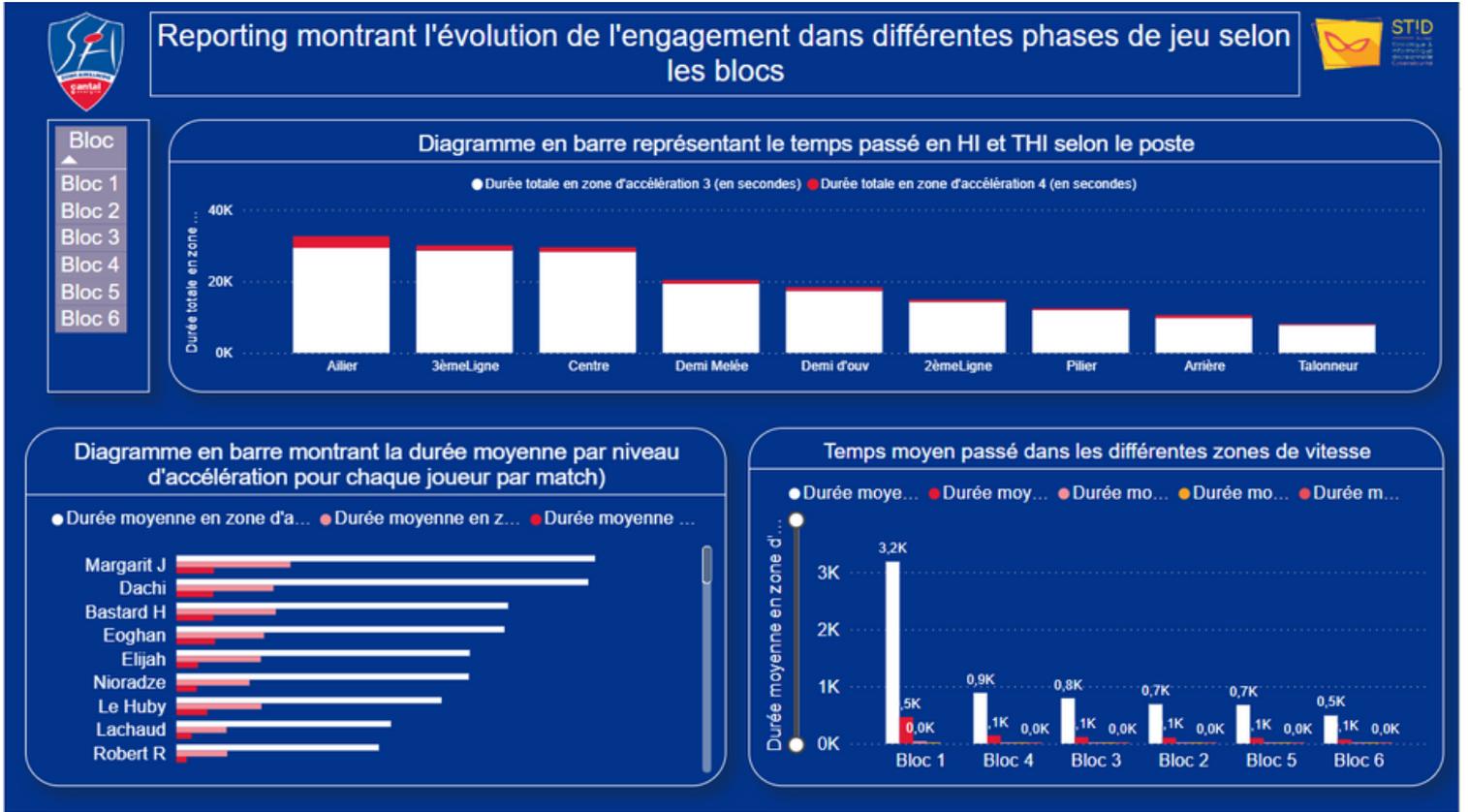


Troisième reporting sur les taux de DHI et DTHI



Annexe n°6 : D'autres reportings

Reporting sur l'intensité au cours de la saison 2022 - 2023



Reporting montrant la vitesse moyenne au cours de la saison 2022 - 2023

