

# LES DETERMINANTS DU SUCCES D'UN JEU VIDEO



07/01/2022  
DATA MINING  
MI IEE

SEZESTRE EMILIEN  
NAVARRO FLORIAN



# I - INTRODUCTION

Le jeu vidéo est une industrie « culturelle » (ou de divertissement) triomphante, son chiffre d'affaires était déjà bien supérieur à ses concurrents (musique, cinéma). Cependant cet écart s'est encore creusé avec la crise sanitaire, en effet, sa croissance entre 2019 et 2020 est de 11,3 %, et elle représente ainsi 5,31 milliards d'euros selon la SELL (Syndicat des Editeurs de Logiciels de Loisirs). C'est dans ce cadre que nous avons décidé de nous intéresser à ce secteur.

Plus concrètement, nous nous sommes penchés sur ce sujet pour analyser, ce qui faisait le succès d'un jeu. Pour cela, nous avons utilisé une base de données ayant été créée initialement pour estimer / prédire les ventes d'un jeu. Notre objectif est plutôt d'étudier, ce qui fait le succès d'un jeu ex-post. Ainsi, nous allons étudier le marché du jeu vidéo.

Dans ce cadre nous nous servirons des différentes variables de notre base. Nous pourrons ainsi voir si certains types de jeu sont plus à même d'avoir du succès.

Nous estimons que le succès d'un jeu se reflète par le nombre de ventes, car c'est ce qui permet de rapporter de l'argent aux développeurs et à l'éditeur, et c'est également l'objectif poursuivi par les investisseurs.

Nous allons donc étudier si les jeux qui ont du succès ont des caractéristiques communes ou si au contraire, rien ne les unit.

Donc nous nous sommes posé la question suivante : quels sont les déterminants de la réussite d'un jeu, sur le marché du jeu vidéo

Pour cela nous allons nous servir de méthodes d'analyse de données (ACP et CAH, que nous expliquerons au cours de notre développement).

Nous parlerons, dans un premier temps, de notre base de données, les transformations que nous avons opérées, et les raisons de ces transformations. Dans un second temps, nous réaliserons donc une analyse en composante principales qui sera divisée en 3 plan factoriels. Puis dans un troisième temps, nous avons effectué une classification ascendante hiérarchique. Pour finir, nous avons synthétisé nos résultats dans notre conclusion.

# Table des matières

<b>I - Introduction</b>	<b>2</b>
<b>II – La base de données</b>	<b>4</b>
<b>III – Analyse en composante principales</b>	<b>6</b>
A. Inertie	6
B. Premier plan factoriel	7
1 – Les individus	7
2 – Les variables	10
3 – Description des dimensions	11
C. Second plan factoriel	13
1 – Les individus	13
2 – Les variables	15
3 – Description des dimensions	16
D. Troisième plan factoriel	17
1 – Les individus	18
2 – Les variables	20
<b>IV – Classification Ascendante Hiérarchique</b>	<b>21</b>
A. Description des classes par les variables	22
B. Description des classes par les individus	25
<b>V – Conclusion</b>	<b>28</b>
<b>VI – Bibliographie</b>	<b>29</b>
<b>VII – Annexes</b>	<b>30</b>

## II – LA BASE DE DONNEES

Nous avons trouvé notre base de données sur Kaggle<sup>1</sup> que nous avons ensuite retravaillée. L'objectif initial de la base de données est d'établir un modèle économétrique pouvant estimer le volume des ventes pour un jeu de données à partir de différentes variables.

Notre base de données comprend 6947 individus, qui sont tous des jeux vidéos, nous avons conservé uniquement les jeux ayant une note, certains individus n'en n'ayant pas. Nous avons fait cela pour faciliter le traitement de données. De plus, la taille de notre échantillon est très largement suffisante pour pouvoir faire une analyse de données.

Il y a 16 variables dans notre base de données : 6 variables qualitatives donnant diverses information sur les jeux : nom, genre, développeur... Et 10 variable quantitatives, dont 5 sur les ventes dans différents pays, 4 sur les différentes notes et score attribué au jeu et 1 sur l'année de sortie du jeu.

Variable	Type	Modalité	Description
Name	Qualitative nominal	Nom	Nom du jeu
Platform	Qualitative nominal	Nom	Plateforme sur laquelle est sorti le jeu (sachant que pour un jeu donné, il peut y avoir plusieurs plateformes, un jeu peut apparaître plusieurs fois selon la plateforme).
Genre	Qualitative nominal	Nom	Le type de jeu. Il faut prendre en compte qu'un jeu peut avoir plusieurs catégories en même temps. Cette variable correspond donc au genre principale du jeu.
Publisher	Qualitative nominal	Nom	L'éditeur du jeu, c'est-à-dire, « Personne physique ou morale qui est responsable de l'entreprise d'édition et des choix effectués » <sup>2</sup> , l'éditeur, dans l'industrie du jeux vidéos à souvent un unique rôle de distributeur.
Developer	Qualitative nominal	Nom	Développeur du jeu est une « entreprise, une personne ou un collectif qui rassemble une multitude de compétence dans le but de créer des jeux vidéo. » <sup>3</sup> . Cette distinction entre développeur et éditeur est intéressante car dans le cadre du développement d'un jeu indépendant, le développeur sera rarement l'éditeur, contrairement à un jeu triple A (c'est-à-dire, un jeu avec un des coût de communication et de développement les plus élevés de l'industrie).
Rating	Qualitative ordinal	Note prenant les modalités : AO, E, E10+, K-A, M, RP, T	Le rating est évalué par l'Entertainment Software Rating Board (ESRB) et sert à évalué à « quel âge conviennent les jeux vidéo et le signale au travers de symboles sur les boîtes » <sup>4</sup> . Ainsi on aura : AO : Jeu uniquement pour adulte E : Jeu pour tout le monde / toute la famille. E10+ : Jeu pour tout le monde, à partir de 10 ans K-A : Des enfant aux parents (est devenu plus tard la classification E) M : Jeu pour individu à partir de 17 ans

<sup>1</sup> Disponible ici : [Base de donnée Kaggle](#)

<sup>2</sup> LAROUSSE. Editeur, éditrice. Paris : Hachette Livre Lagardière. Disponible sur Internet : [Définitions : éditeur - Dictionnaire de français Larousse](#) (consulté le 06/01/2022)

<sup>3</sup> FRESLON, Benoît (2018). Les développeurs de jeux vidéos [en ligne]. Videogamecreation.fr. Disponible sur internet : [Les Développeurs De Jeux Vidéo - VideoGameCreation.fr](#) (consulté le 06/01/2022)

<sup>4</sup> Entertainment Software Rating Board. (2021, 14 octobre). Dans Wikipédia. [Entertainment Software Rating Board — Wikipédia \(wikipedia.org\)](#) (consulté le 06/01/2022)

## LES DETERMINANTS DU SUCCES D'UN JEU VIDEO

RP : En attente de classement T : Pour les adolescent (à partir de 13 ans)			
NA Sales	Quantitative continue	En millions	La somme des ventes pour ce jeu en Amérique du Nord
EU Sales	Quantitative continue	En millions	La somme des ventes pour ce jeu en Europe
JP Sales	Quantitative continue	En millions	La somme des ventes pour ce jeu au Japon
Other Sales	Quantitative continue	En millions	La somme des ventes pour ce jeu en dans le reste du monde (hors Amérique du Nord, Europe, Japon)
Global Sales	Quantitative continue	En millions	La somme des ventes pour ce jeu toute région confondu.
Critic Score	Quantitative discrète	Score allant de 0 à 100	Moyenne des notes attribué au jeu par des critiques spécialisé après le test du jeu vidéo sur le site metacritic.com.
Critic Count	Quantitative continue	Nombre d'individus	Nombre de critique de jeu vidéo ayant noté le jeu.
User Score	Quantitative continue	Score allant de 0 à 10	Moyenne des notes attribué au jeu par des joueurs sur le site metacritic.com.
User Count	Quantitative continue	Nombre d'individus	Nombre de critique de joueurs ayant noté le jeu sur metacritic.com.
Year of Release	Quantitative discrète	Année	Année de sortie du jeu

### III – ANALYSE EN COMPOSANTE PRINCIPALES

Nous avons donc présenté, dans la partie précédente, notre base de données, ainsi que nos différentes variables associés, nous allons désormais parler de notre analyse.

Pour faire notre étude, nous avons choisi l'analyse en composante principales, qui est une méthode de statistique descriptive et multidimensionnelle ayant pour objectif de synthétiser une masse d'information, contenant des individus en lignes et des variables quantitatives (seule les variables quantitatives sont interprétables avec cette méthode).

Dans le cadre de notre analyse, nous avons choisi de mettre nos 6 variables qualitatives comme étant des variables illustratives, ainsi que la variable « Year\_of\_Realease ». Nous utiliserons le logiciel RStudio, et le package FactoMineR.

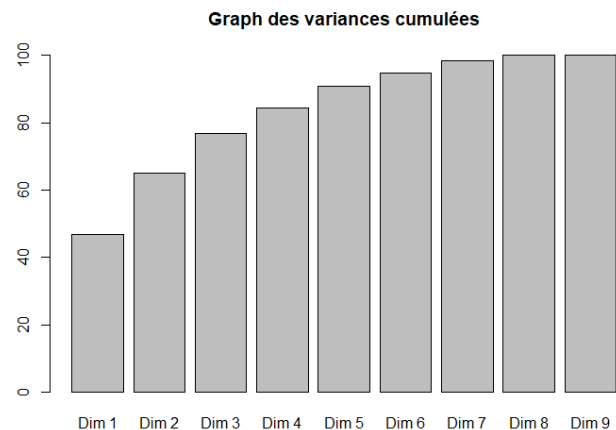
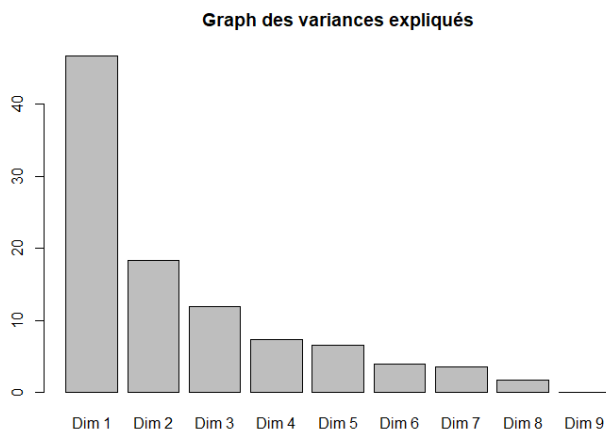
#### A. Inertie

Via l'ACP, on obtient les résultats suivants :

Composante	Valeur Propre	Pourcentage de Variance	Pourcentage de variance cumulé
Composante 1	4.202477	46.69419	46.69419
Composante 2	1.650683	18.34092	65.03511
Composante 3	1.071255	11.90283	76.93794
Composante 4	0.6604960	7.338845	84.27678
Composante 5	0.5858839	6.509821	90.78660
Composante 6	0.3569505	3.966117	94.75272
Composante 7	0.3169121	3.521245	98.27397
Composante 8	0.1553365	1.725961	99.99993
Composante 9	0.000006595734	0.00007328594	100

Pour choisir le nombre de composantes que nous allons conserver pour notre analyse, nous allons nous fier à la règle de Kaiser, qui dit que l'on conserve uniquement les axes pour lesquels la valeur propre est supérieure à 1. Ainsi nous avons 76,94 % de variance cumulée, ce qui veut dire que 76,94 % de l'information est expliquée par nos 3 dimensions.

Pour rendre cela plus visuel, nous avons réalisé ci-dessous 2 graphiques montrant la variance expliquée par chaque Axe, et la variance cumulée.



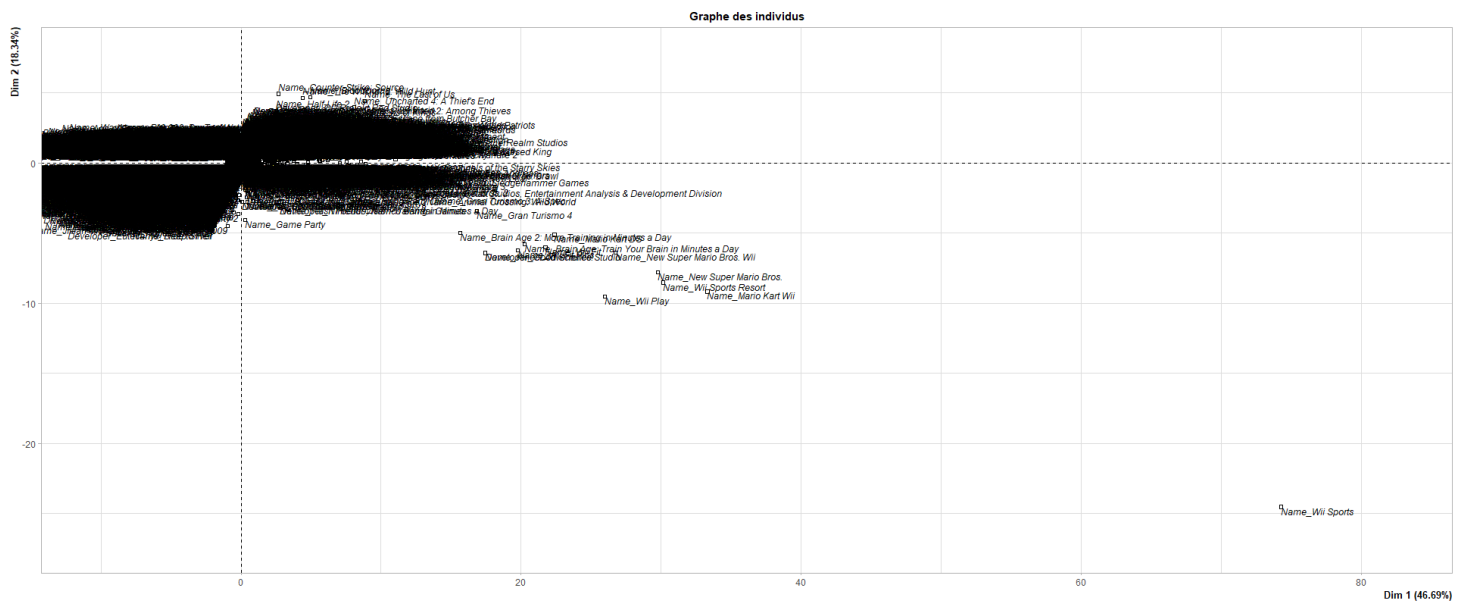
Ainsi, comme nous l'impose notre méthodologie, nous allons analyser 3 plans factoriels : Le premier correspond au croisement des axes 1 et 2. Le second correspond au croisement des axes 1 et 3 et pour finir le troisième correspond au croisement des axes 2 et 3.

### B. Premier plan factoriel

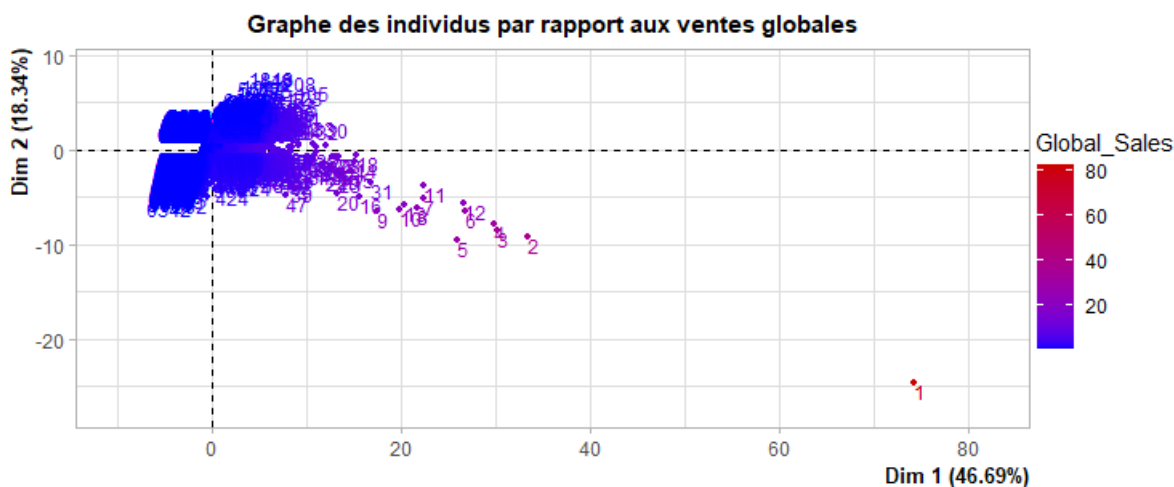
Comme nous l'avons vu dans la partie précédente, ce premier plan factoriel sera composé des axes 1 et 2.

#### I – Les individus

Nous allons voir qu'à cause du nombre d'individus, nos graphiques sont relativement illisibles et distinguer des corrélations est assez complexe, or c'est la manière la plus adéquate pour expliquer une partie de l'information.



Nous pouvons voir sur ce graphique des individus que les individus sont majoritairement distribués positivement par rapport à l'axe 1. Nous pouvons également voir qu'il existe un individu extrême : « Wii Sport ». Cela s'explique par le fait que Wii Sport était un jeu vendu dans un paquetage promotionnel avec la Wii sur tous les territoires<sup>5</sup>, ça en fait le jeu le plus vendu de la console, et le 4<sup>ème</sup> jeu le plus vendu de tout les temps<sup>6</sup>. Ensuite, nous avons réalisé des graphiques avec des habillages par rapport à nos différentes variables actives.



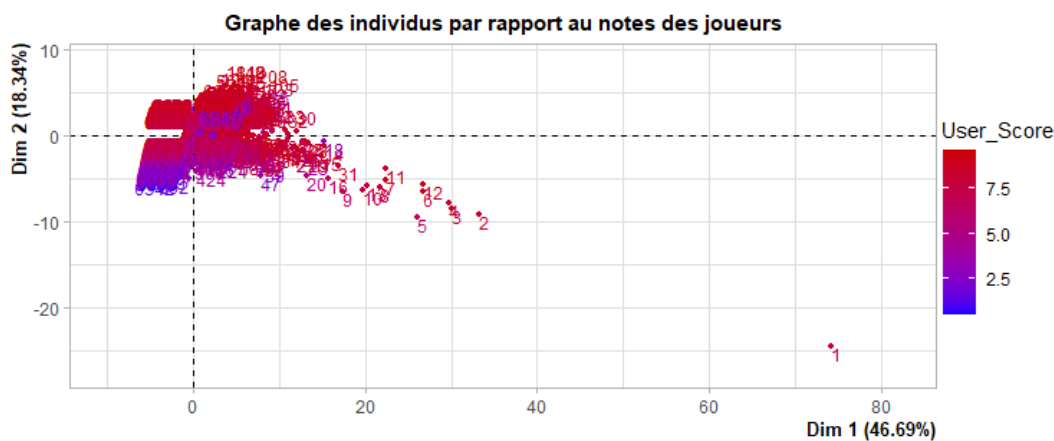
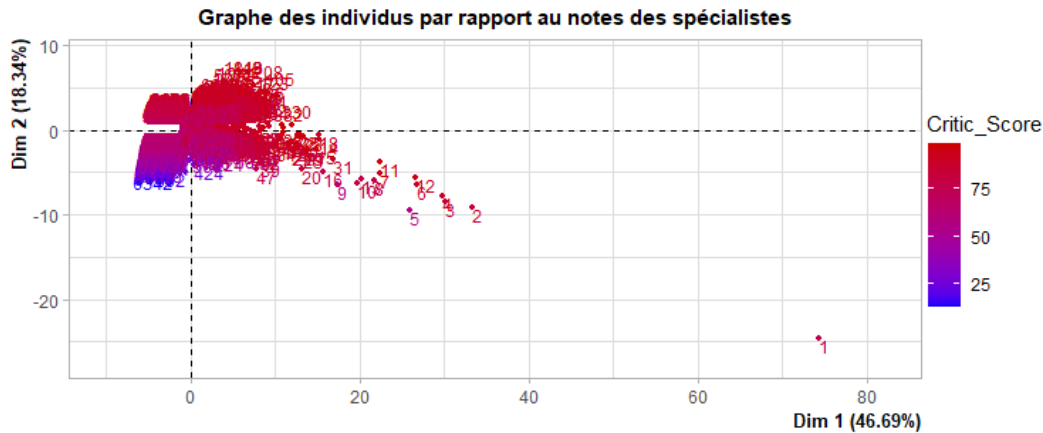
<sup>5</sup> Wii Sports. (2021, 9 décembre). Dans Wikipédia. [Wii Sports — Wikipédia \(wikipedia.org\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Wii_Sports)

<sup>6</sup> Liste des jeux vidéo les plus vendus. (2022, 5 janvier). Dans Wikipédia. [Liste des jeux vidéo les plus vendus — Wikipédia \(wikipedia.org\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Liste_des_jeux_vid%C3%A9o_les_plus_vendus)

## LES DETERMINANTS DU SUCCES D'UN JEU VIDEO

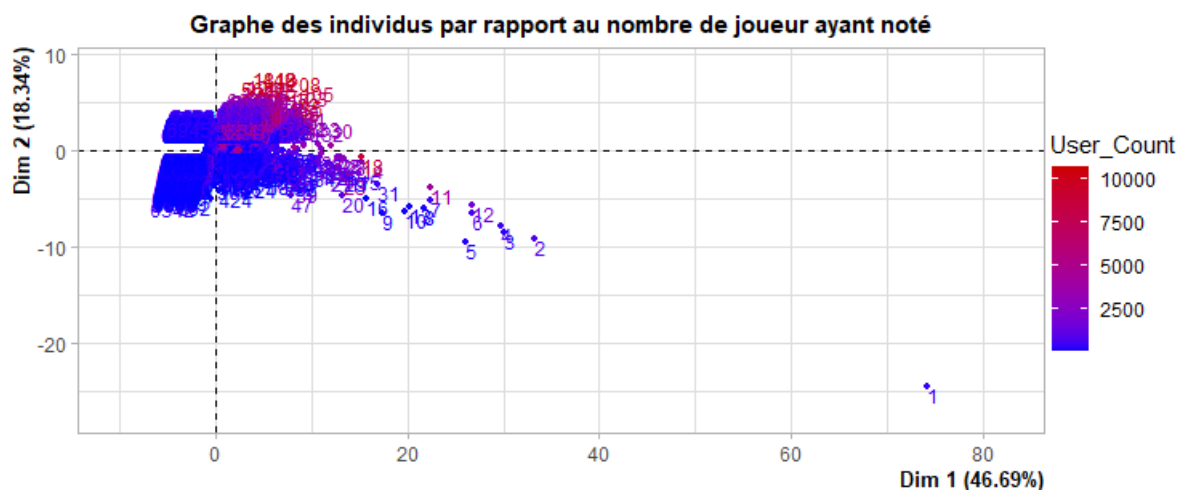
Nous pouvons voir via ce graphique, que, plus les jeux sont à droite de l'axe 1, plus les ventes globales semblent élevées.

Ensuite, nous avons réalisé 2 graphiques pour étudier, d'une part, les individus par rapport aux notes données par les spécialistes et, d'autre part, les notes données par les joueurs.



Nous pouvons voir avec ces 2 graphiques qu'ils semblent que, plus les jeux ont une mauvaise note, plus ils semblent corrélés négativement par rapport à l'axe 2. De plus, il semble que les joueurs notent en moyenne, moins bien les jeux que les critiques, et la répartition est moins homogène pour le graphique des individus notés par les joueurs.

Ensuite nous avons réalisé un habillage montrant les individus par rapport au nombre de joueurs ayant noté le jeu.

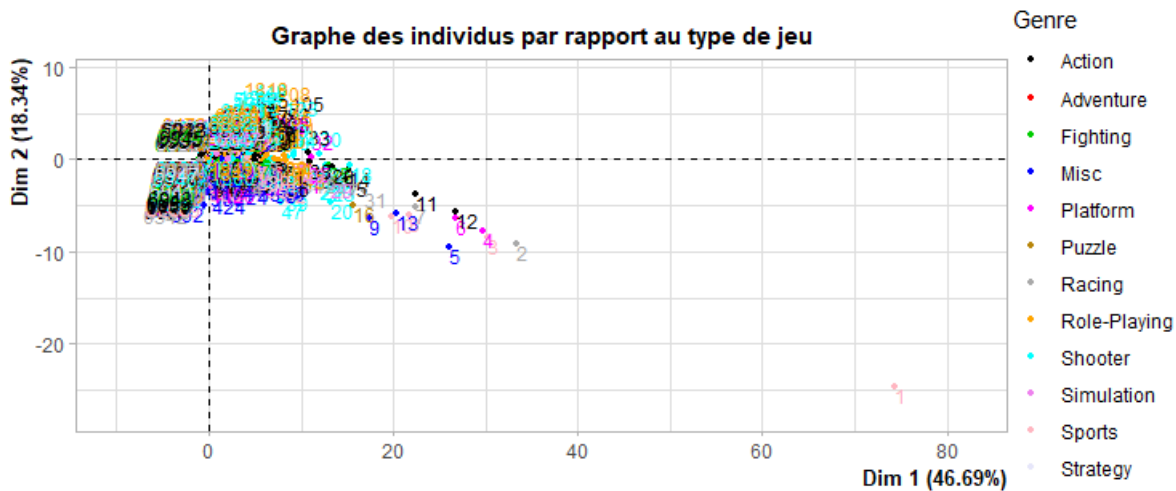




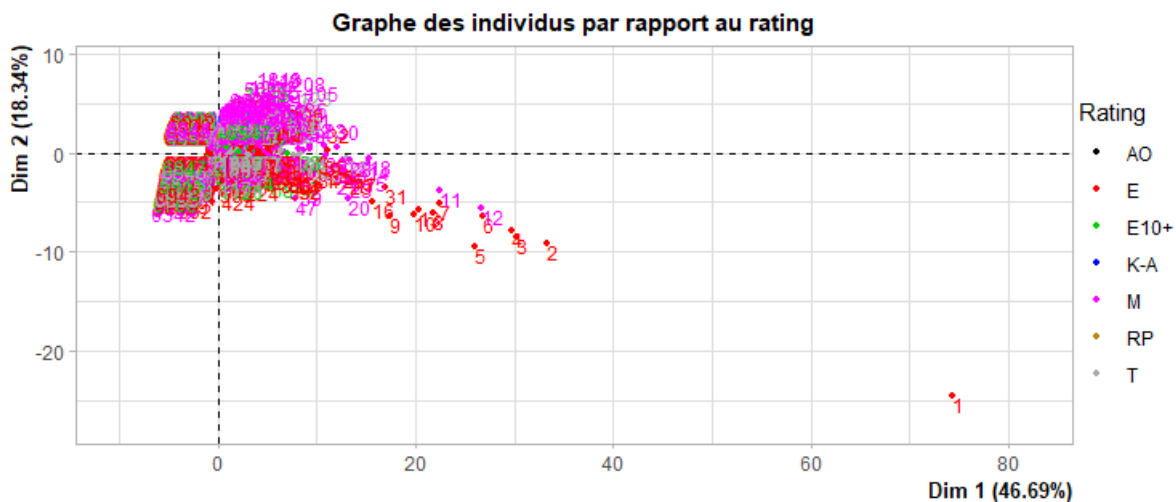
## LES DETERMINANTS DU SUCCES D'UN JEU VIDEO

Les résultats sont assez intéressants car il semble que le nombre de notes soit positivement corrélé avec l'axe 2. Nous pouvons donc dire que plus les jeux sont bien notés, plus il y a une quantité de notes importantes de la part des joueurs.

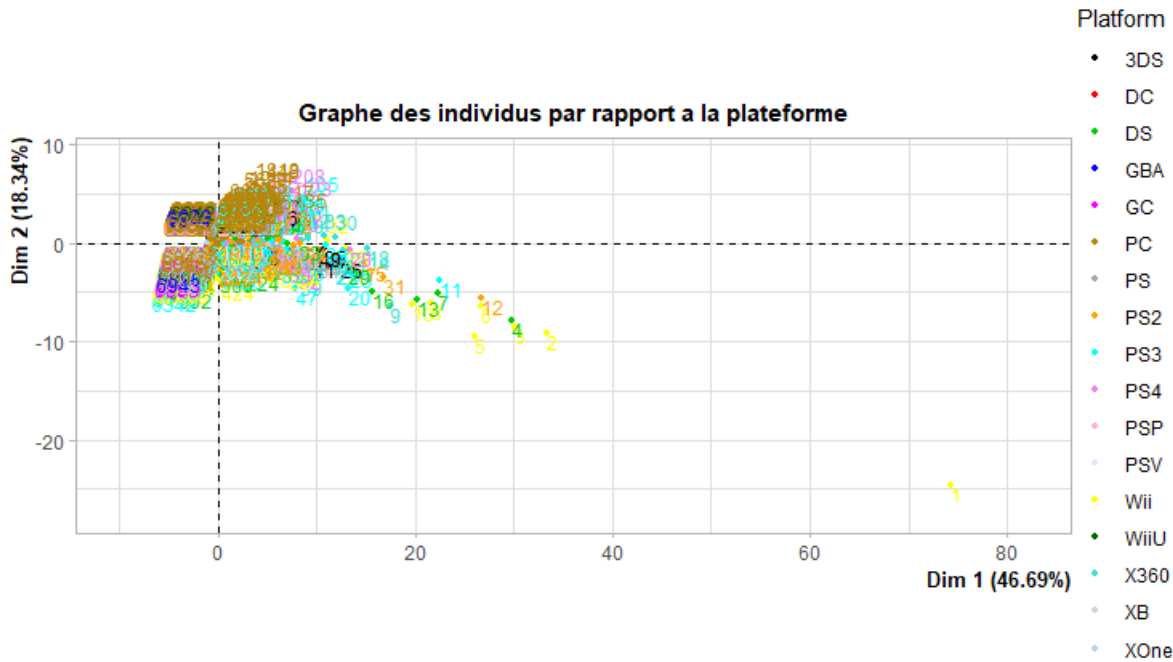
Ensuite, nous avons décidé de réaliser des graphiques à partir de nos variables qualitatives :



Ce graphique illustre les individus par rapport à leurs genres, on peut voir que la répartition des individus est très homogène, il ne semble pas qu'il y ait de regroupement entre les types de jeu.



Ce graphique illustre les individus par rapport à leurs ratings. On peut notamment voir que les jeux dont le rating est « Everyone » et « M = Jeu pour les personnes de plus de 17 ans » semblent être très majoritaires dans notre échantillon. Il semble également que les jeux faits pour tout le monde sont corrélés positivement avec l'axe 1 (peut être car ce sont les jeux qui se vendent le plus).

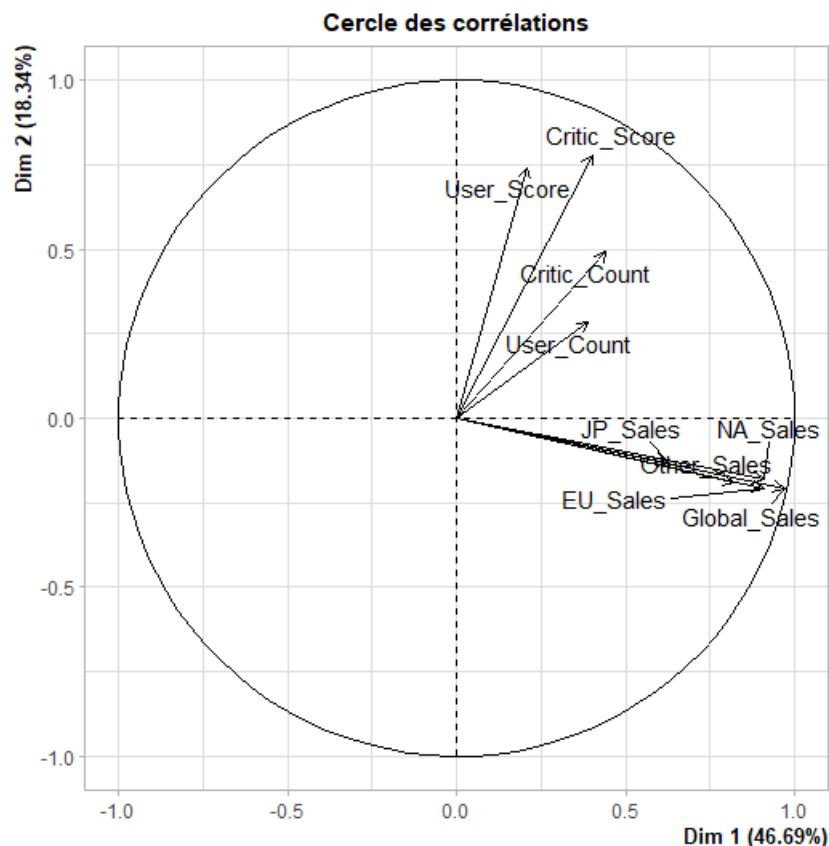


Cet habillage est réalisé par rapport à la plateforme principale sur lequel le jeu est vendu montre plusieurs chose. Tout d'abord, il semble que les jeux de la Wii soient plus fortement corrélés avec l'axe I. De plus, il semble que les jeux PC sont majoritaires dans notre échantillon. Pour finir, il y a, encore une fois, une homogénéité globale des individus, les axes ne semblent pas lié aux différentes plateformes.

## 2 – Les variables

Nous allons désormais étudier le cercles des corrélations pour comprendre les variables qui expliquent le mieux nos dimensions.

Ainsi, nous obtenons le cercle des corrélations suivant :



La première chose que nous pouvons dire c'est que l'ensemble de nos variables sont corrélées positivement avec le premier axe, nous pouvons donc dire qu'il y a un effet de taille, c'est-à-dire, dans une situation où toutes les variables sont corrélées positivement entre elles, la matrice R a alors, tous ses termes positifs.<sup>7</sup>

Cependant, avec ce que l'on a expliqué précédemment nous pouvons dire que la dimension 1 est positivement corrélée avec des ventes plus élevées. Ainsi, l'axe 1 oppose les jeux qui se sont vendus le plus aux jeux qui se sont vendu le moins.

Ensuite, concernant l'axe 2, la variable la plus corrélée positivement à cet axe est la variable « Critic\_Score » et la variable la plus corrélée négativement est la somme des ventes aux Etats-Unis mais cela est très léger comme le montre le tableau ci-dessous. Ainsi nous pouvons dire que plus les individus sont corrélés positivement à l'axe 2, plus leurs notes est élevés.

Variables	Coordonnées		Contribution	
	Dimension 1	Dimension 2	Dimension 1	Dimension 2
NA_Sales	0.9083516	-0.1821035	19.633722	2.008967
EU_Sales	0.9080862	-0.2084313	19.622251	2.631857
JP_Sales	0.6248207	-0.1302800	9.289782	1.028234
Other_Sales	0.8194273	-0.1903775	15.977746	2.195673
Global_Sales	0.9698434	-0.2080179	22.381948	2.621428
Critic_Score	0.4003202	0.7799216	3.813377	36.850070
Critic_Count	0.4421145	0.4917475	4.651191	14.649427
User_Score	0.2083049	0.7398052	1.032509	33.156683
User_Count	0.3888226	0.2831688	3.597474	4.857662

### 3 – Description des dimensions

Nous allons désormais décrire les dimensions. Au préalable, nous avons préparé un tableaux donnant quelque statistiques descriptives (moyenne, max, min, médiane) sur les variables que nous avons utilisées pour caractériser et décrire nos dimensions :

Variable	Moyenne	Min	Max	Médiane
Vente globale	0,7694	0,01	82,53	0,29
Notes des critiques	70,2433	13	98	72
Nombre de critique	28,8653	3	113	24
Notes des joueurs	6,3750	0,5	9,6	7,5
Nombre de joueurs	173,7713	4	10665	27

Pour commencer, nous avons classé par ordre décroissant, les individus ayant les coordonnées les plus élevés et les coordonnées les plus faibles, afin d'opposer ces individus et essayer de décrire plus précisément les dimensions 1 et 2.

<sup>7</sup> HARDOUIN. C. Analyse en composante principales. Disponible sur Internet : [doc-cours-acp.dvi \(cnrs.fr\)](http://doc-cours-acp.dvi.cnrs.fr)

Dimension 1			
Classement	Type	Nom de l'individu	Coordonnées
1	+	Wii Sports	74.2715735
2	+	Mario Kart Wii	33.2992263
3	+	Wii Sports Resort	30.1416813
1	-	Ride to Hell	-2.177122
2	-	Ninjabread Man	-2.034493
3	-	Balls of Fury	-2.032341

Nous avons les individus : Wii Sports, Mario Kart Wii et Wii Sports Resorts qui sont les jeux les plus positivement corrélés à l'axe 1 et les 3 autres jeux sont ceux les plus négativement corrélés à l'axe 1.

On voit que pour les jeux positivement corrélés à l'axe 1, il y a plusieurs points communs entre ces 3 individus : ils ont fait des ventes très élevées, ils ont des notes similaires, ont été publiés par le même éditeur et ils ont le même rating.

Concernant les jeux corrélés négativement à l'axe 1, il y a également des points communs : Il y a eu des ventes et des notes très faible concernant ces jeux. Cependant, à part ces deux caractéristiques il ne semble pas y avoir beaucoup de ressemblances entre ces 3 jeux.

Nous avons réalisé un tableau ci-dessous pour faciliter la compréhension des différences et similitudes entre ces variables.

Nom de l'individu	Editeur	Rating	Nombre de vente dans le monde en millions	Score donné par les critiques	Score donné par les joueurs
Wii Sport	Nintendo	E	82.53	76	8
Mario Kart Wii	Nintendo	E	35.52	82	8.3
Wii Sports Resort	Nintendo	E	32.77	80	8
Ride to Hell	Deep Silver	M	0.04	13	1
Ninjabread Man	Popcorn Arcade	E	0.08	20	1.7
Balls of Fury	Zoo Digital Publishing	E10+	0.02	19	2.8

Concernant la dimension 2, nous avons :

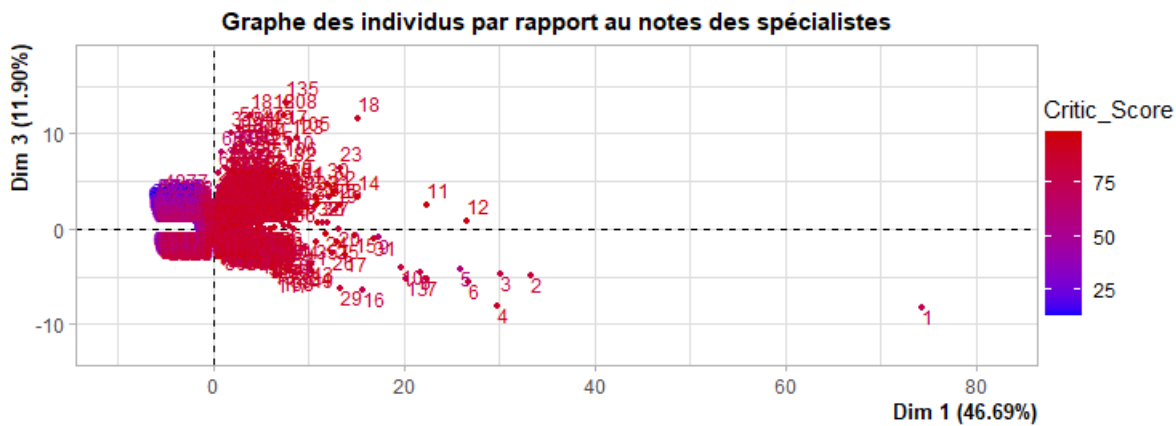
Dimension 2			
Classement	Type	Nom de l'individu	Coordonnées
1	+	The Witcher 3 : Wild Hunt	5.875689
2	+	Half-Life 2	5.811332
3	+	The Witcher 3 : Wild Hunt	5.378855
1	-	Wii Sport	-24.538534
2	-	Wii Play	-9.555590
3	-	Mario Kart Wii	-9.178848

Avant d'analyser ce graphique, il faut préciser que nous avons 2 fois The Witcher 3, c'est parce que l'un est sorti sur console (PS4) et l'autre sur PC, les deux versions ont été comptabilisées indépendamment. Pour les jeux corrélés positivement à l'axe 2, il y a des similitudes très frappantes : les 3 jeux ont été notés par énormément de joueurs, et très bien notés, à la fois par les critiques et par les joueurs, mais ont tous les 3 des ventes assez faibles.

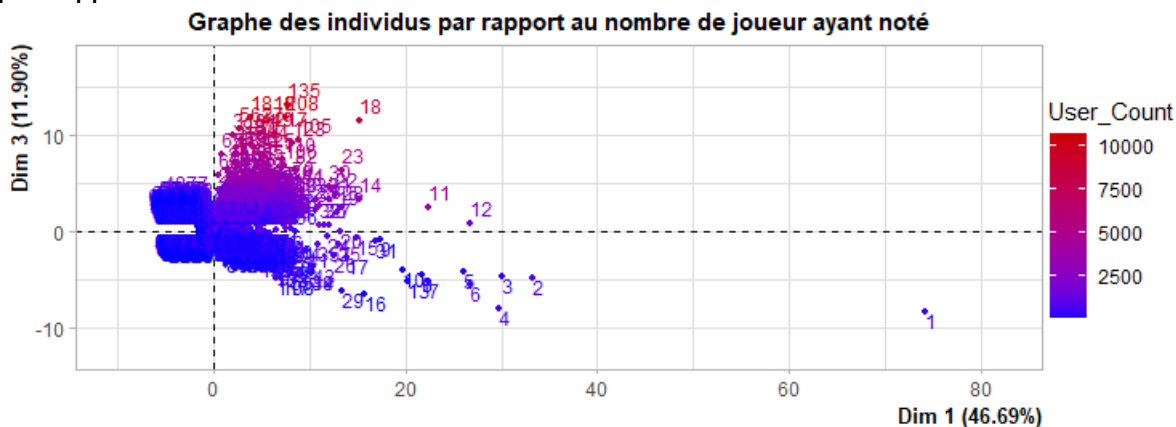
Nom de l'individu	Ventes globale	Score donné par les critiques	Score donné par les joueurs	Nombre de joueurs ayant noté le jeu
The Witcher 3 : Wild Hunt	0.72	93	9.3	10 665
Half-Life 2	2.37	96	9.1	8 665
The Witcher 3 : Wild Hunt	3.97	92	9.2	10 179
Wii Sport	82.53	76	8	322
Wii Play	28,92	58	6.6	129
Mario Kart Wii	35.52	82	8.3	709

Nous avons donc analysé le premier plan factoriel, nous allons désormais étudier le second plan qui sera le plan factoriel avec les axes 1 et 3.

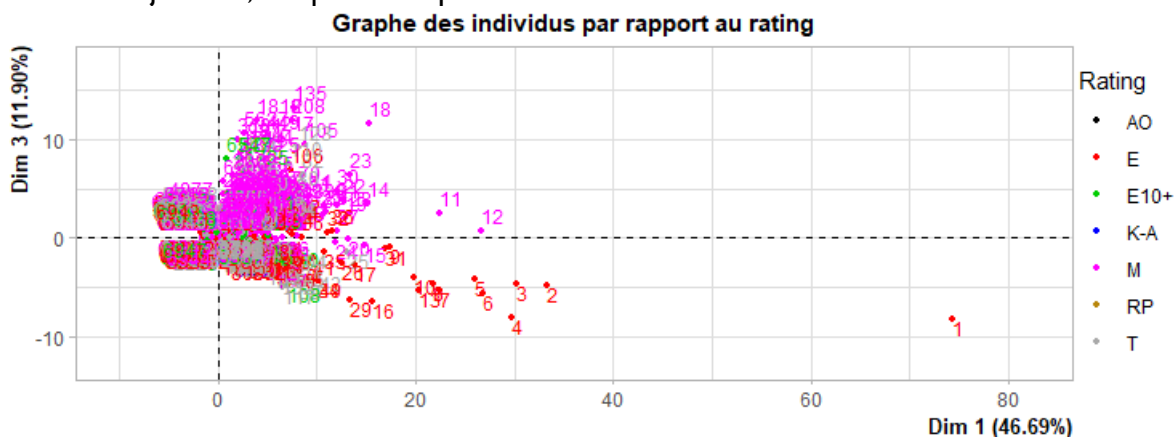
Comme nous avons déjà réalisé différents graphiques lors de la première partie, nous avons uniquement conservé les graphiques étant intéressants pour notre analyse. Nous avons donc gardé 2 graphiques sur nos variables quantitatives et 2 graphiques sur nos variables qualitatives.



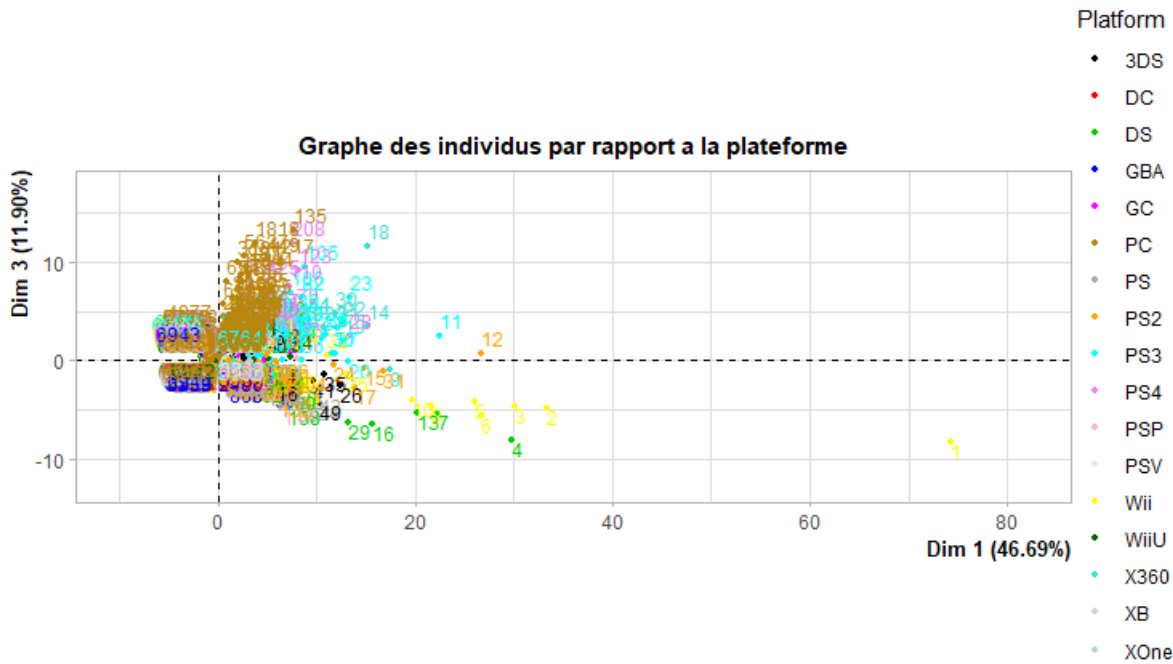
Sur ce graphique on peut voir que les notes attribuées par les spécialistes semblent être uniquement expliquées par la dimension 1, car les jeux ayant des mauvaises notes semblent être corrélés positivement et négativement par rapport à l'axe 3.



On peut voir que les individus corrélés positivement à l'axe 3 sont des jeux ayant été notés par un très grand nombre de joueurs, ce qui n'était pas aussi évident concernant la seconde dimension.



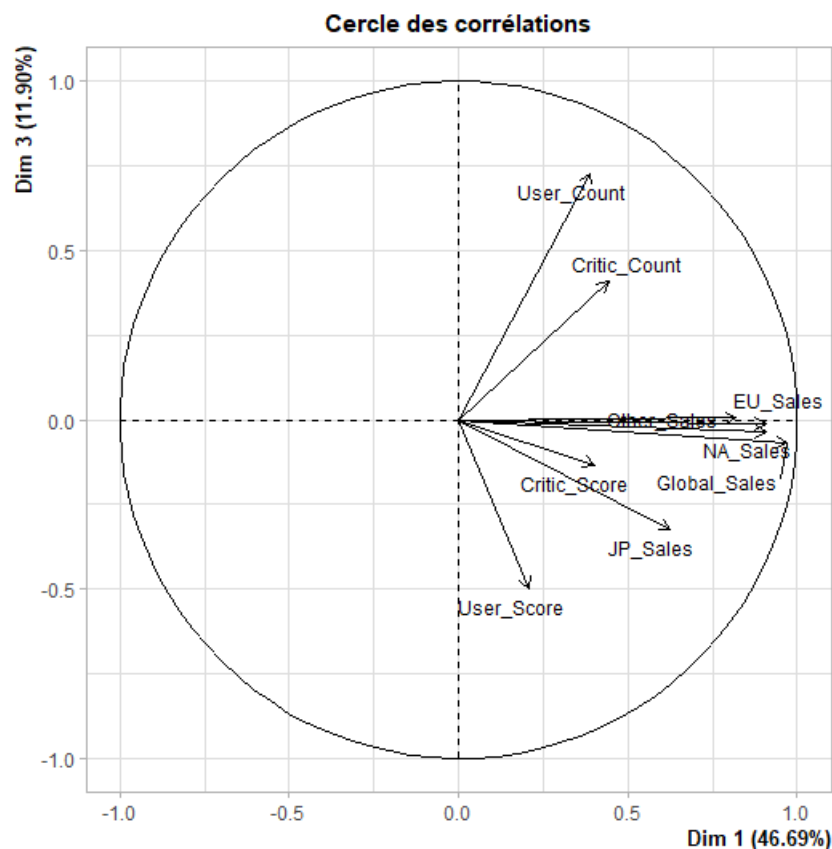
Concernant le graphique des jeux vis-à-vis du rating, on voit clairement que les jeux corrélés négativement à l'axe 3 sont des jeux fait pour « tout le monde », là où les jeux notés positivement sont des jeux pour les personnes de plus de 17 ans.



Cette habillage, nous permet de remarquer qu'il semble que les jeux négativement corrélés à l'axe 3 sont des jeux qui sont sortis sur : Wii, 3DS, DS. Les jeux positivement corrélés à l'axe 3 sont des jeux sortie sur PS3, PC et PS4.

## 2 – Les variables

Nous avons donc commencé par réaliser le cercle des corrélations :



On remarque que l'on a, encore une fois un effet de taille et le cercle semble assez similaire à celui du premier plan factoriel. Cependant on peut remarquer que les scores attribués par les joueurs et les critiques sont négativement corrélés avec la troisième dimension. Donc la dimension 3 semble opposer les notes aux nombre de personne qui notent.

Variables	Coordonnées		Contribution	
	Dimension 1	Dimension 3	Dimension 1	Dimension 3
NA_Sales	0.9083516	-0.036060597	19.633722	0.121387276
EU_Sales	0.9080862	-0.011172282	19.622251	0.011651749
JP_Sales	0.6248207	-0.323885570	9.289782	9.792431213
Other_Sales	0.8194273	0.005827909	15.977746	0.003170538
Global_Sales	0.9698434	-0.068321815	22.381948	0.435738684
Critic_Score	0.4003202	-0.132388964	3.813377	1.636103959
Critic_Count	0.4421145	0.407711659	4.651191	15.517208328
User_Score	0.2083049	-0.496779313	1.032509	23.037446288
User_Count	0.3888226	0.727791400	3.597474	49.444861966

Comme nous l'avons vu, les variables qui contribuent le plus à l'axe 3 sont les variables : « User\_Count », « User\_Score » et « Critic\_Count ».

### 3 – Description des dimensions

Comme nous avons analysé la dimension au cours de la partie précédente, nous allons directement étudier la troisième dimension.

Nous avons donc pris les 3 jeux corrélés le plus positivement ainsi que les 3 jeux corrélés les plus négativement à l'axe 3 afin de voir ce qui les oppose, afin d'expliquer la troisième dimension.

Dimension 3			
Classement	Type	Nom de l'individu	Coordonnées
1	+	Diablo III	13.2705408
2	+	The Witcher 3 : Wild Hunt	11.8610885
3	+	The Witcher 3 : Wild Hunt	11.8455789
1	-	Wii Sport	-8.2919923
2	-	New Super Mario Bros.	-8.0816888
3	-	Brain Age 2: More Training in Minutes a Day	-6.4805897

Concernant les jeux corrélés positivement, ils sont très semblables : ils sont tous du type « Role-Playing », ils sont également tous destinés à un public majeur. Tous ces jeux sont notés par énormément (presque les plus notés de notre base de données) de joueurs et sont également bien notés par la presse spécialisée (notes supérieures à la moyenne). Cependant Diablo 3 a reçu une note assez mauvaise par le public (4 de moyenne) alors que les 2 autres jeux sont très bien notés.

Concernant les jeux négativement corrélés par rapport à l'axe 3, il n'y a pas beaucoup de ressemblance entre les individus, si ce n'est que ce ne sont que des jeux Nintendo, faits pour le grand public. Ils se sont également tous énormément vendus par rapport à la moyenne.



Nous avons donc également réalisé un troisième tableau, qui récapitule les différentes informations.

Nom de l'individu	Type de jeux	Publisher	Rating	Global Sales	Score attribué par la presse	Score attribué par les joueurs	Nombre de joueurs ayant noté le jeu
Diablo III	Role-Playing	Activision	M	5,14	88	4	9 629
The Witcher 3 : Wild Hunt	Role-Playing	Namco Bandai Games	M	3,97	92	9.2	10 179
The Witcher 3 : Wild Hunt	Role-Playing	Namco Bandai Games	M	0,72	93	9.3	10 665
Wii Sport	Sports	Nintendo	E	82,53	76	8	322
New Super Mario Bros.	Platform	Nintendo	E	29,80	89	8.5	431
Brain Age 2: More Training in Minutes a Day	Puzzle	Nintendo	E	15,29	77	7.1	19

La troisième dimension semble donc opposer les jeux grand public (ou familial) pour enfants aux jeux pour « adultes », destiné à un public plus mature.

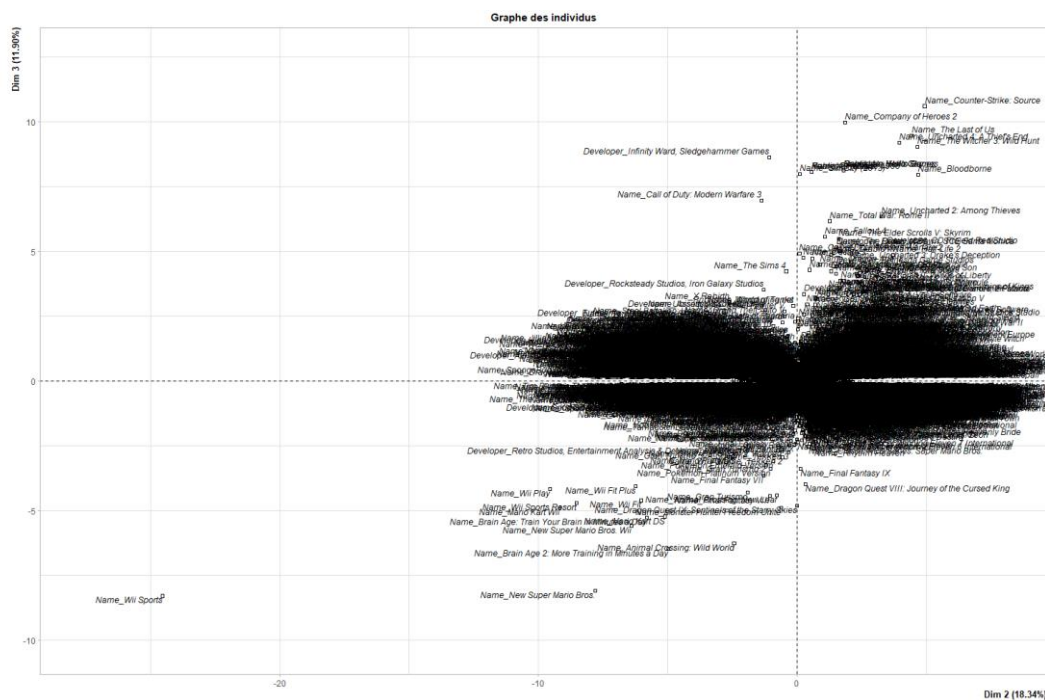
Les jeux plus matures se caractérisent par la plateforme : les jeux sur PC, PS4, Xbox One ; un nombre d'unités vendues plus faible, car souvent, plus subversif et moins grand public. On peut également dire que le public de ce type est plus engagé car ils sont notés par beaucoup plus de joueurs. Et on remarque également que le type de jeu est assez différent : on trouve beaucoup plus de jeux de type « Role-Playing » ou « Shooter ».

Concernant les jeux grand public, on voit que les plateformes sont plus destinées à des enfants où des familles : Wii, DS, Wii U. Les types de jeux sont plus adaptés à ce public : ils sont faits pour tout le monde, et le genre en témoigne : Sports, Plateforme et Puzzle. Nous pouvons dire que ces types de jeux sont faits pour un grand public, car rarement subversif. Pour finir, ce sont des jeux vendus à plusieurs dizaines de millions d'exemplaires, ce qui est énorme dans l'industrie du jeux vidéo.

### *D. Troisième plan factoriel*

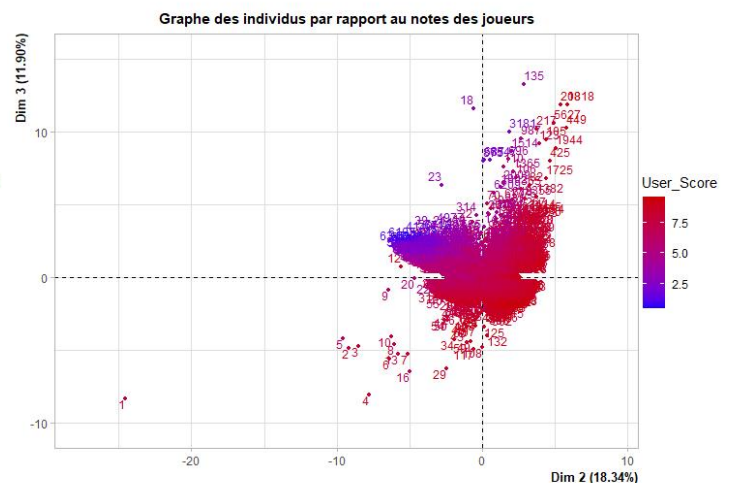
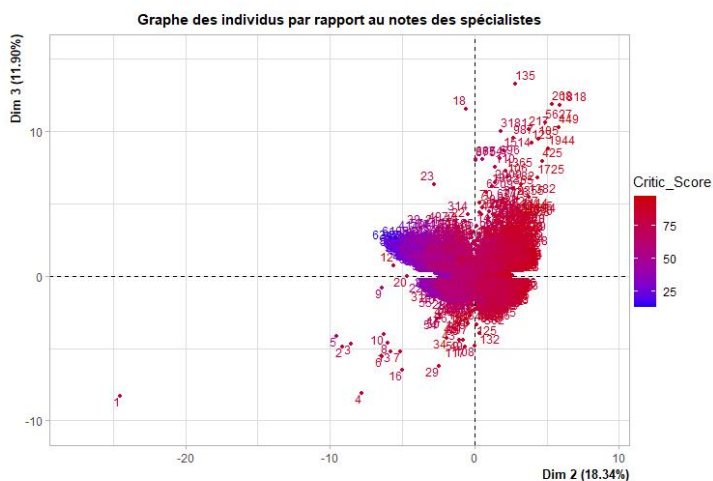
Nous avons donc vu nos 2 premiers plans factoriels, et nous allons rapidement étudier le troisième pour voir si nous pouvons expliquer d'autres choses avec ce plan-ci.

## I – Les individus

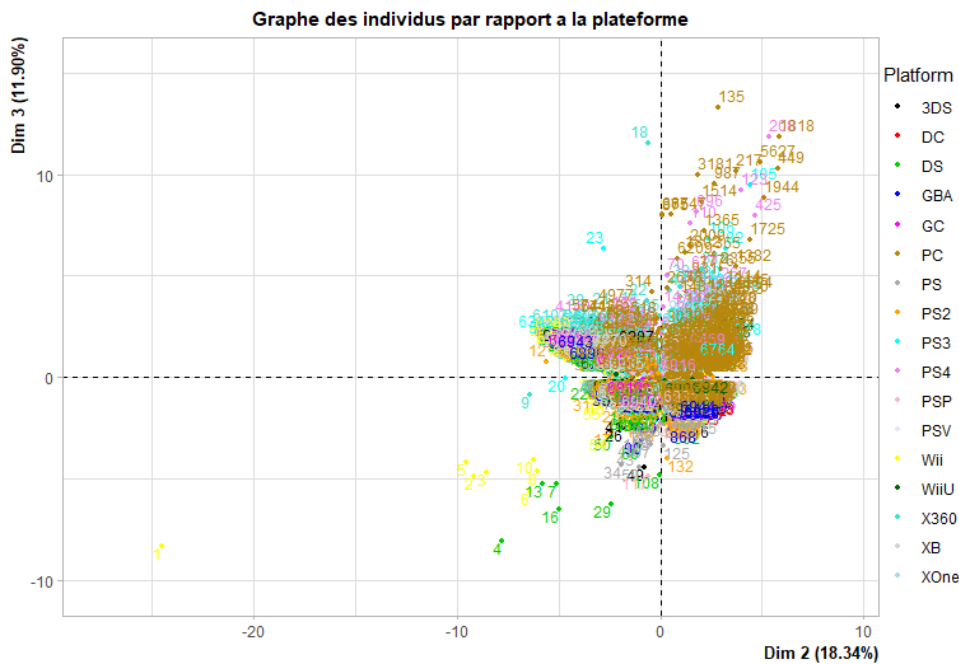


Nous pouvons voir sur ce nouveau graphique des individus que les jeux qui étaient autrefois corrélés très positivement à l'axe 1, sont désormais négativement corrélés à la dimension 2 et à la dimension 3. Cependant les individus ayant été autrefois très positivement corrélés à l'axe 3 n'ont pas changé de place et sont à la fois corrélés positivement à l'axe 2 et 3.

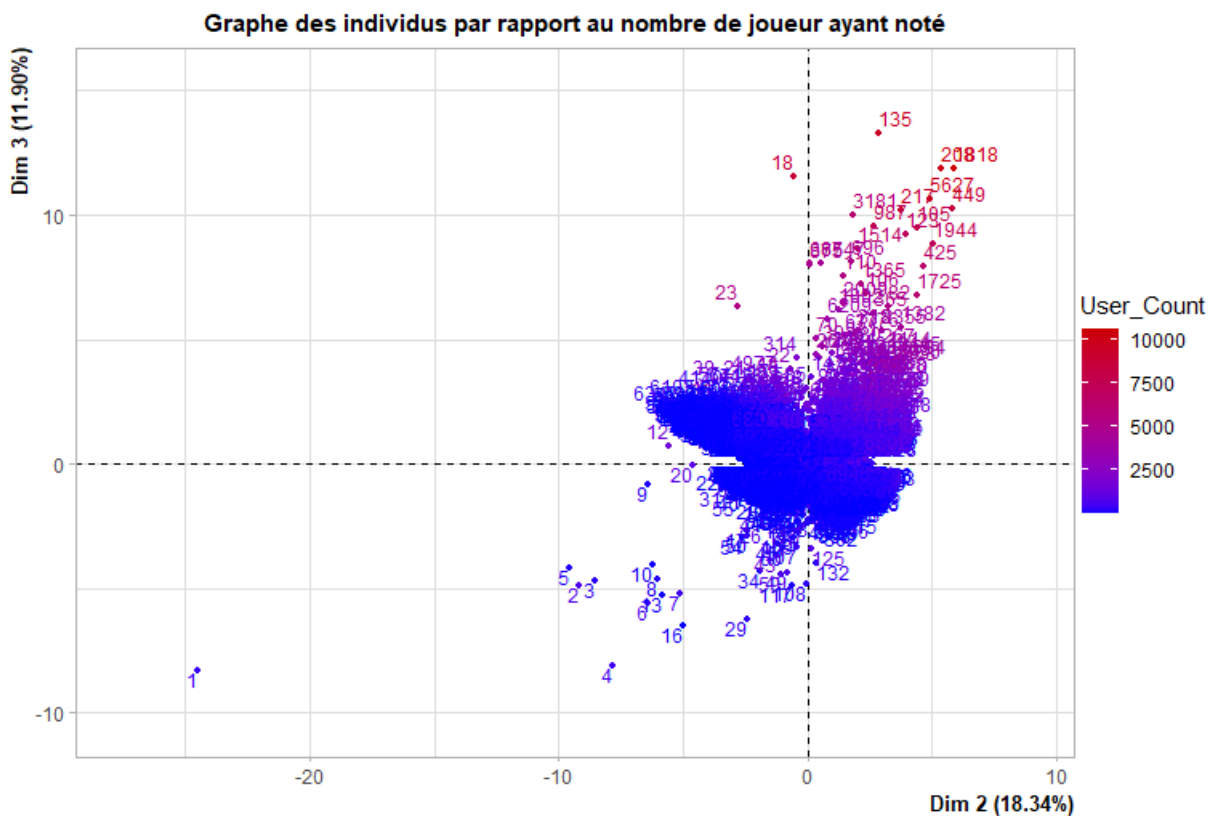
Pour expliquer plus d'informations nous allons passer aux habillages.



Ces deux premiers graphiques montrent que les individus corrélés négativement à la dimension 2 et positivement à la dimension 3 sont des jeux assez mal notés. Cependant, on peut voir que les individus « extrêmes » corrélés très positivement à l'axe 3 et négativement à l'axe 2 sont des jeux bien notés, ce qui en fait un graphique assez particulier.

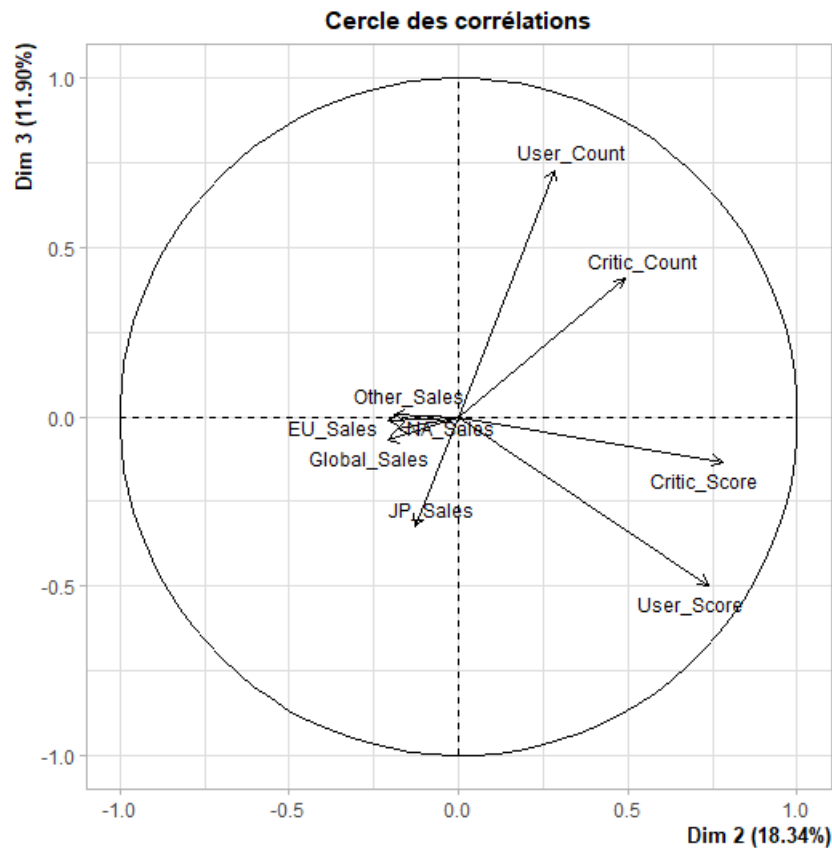


Ici on retrouve ce que l'on avait vu lors de la précédente partie : la dimension 3 semble opposer les joueurs PC et les joueurs DS et Wii. On peut également dire que le type de plateforme ne semble pas du tout expliqué par la dimension 2.



Concernant la dimension ce graphique on remarque que plus un jeu est noté par un nombre important de joueurs, plus il est corrélé positivement à l'axe 3. La dimension 2 ne semble pas expliquer cette variable non plus.

## 2 – Les variables



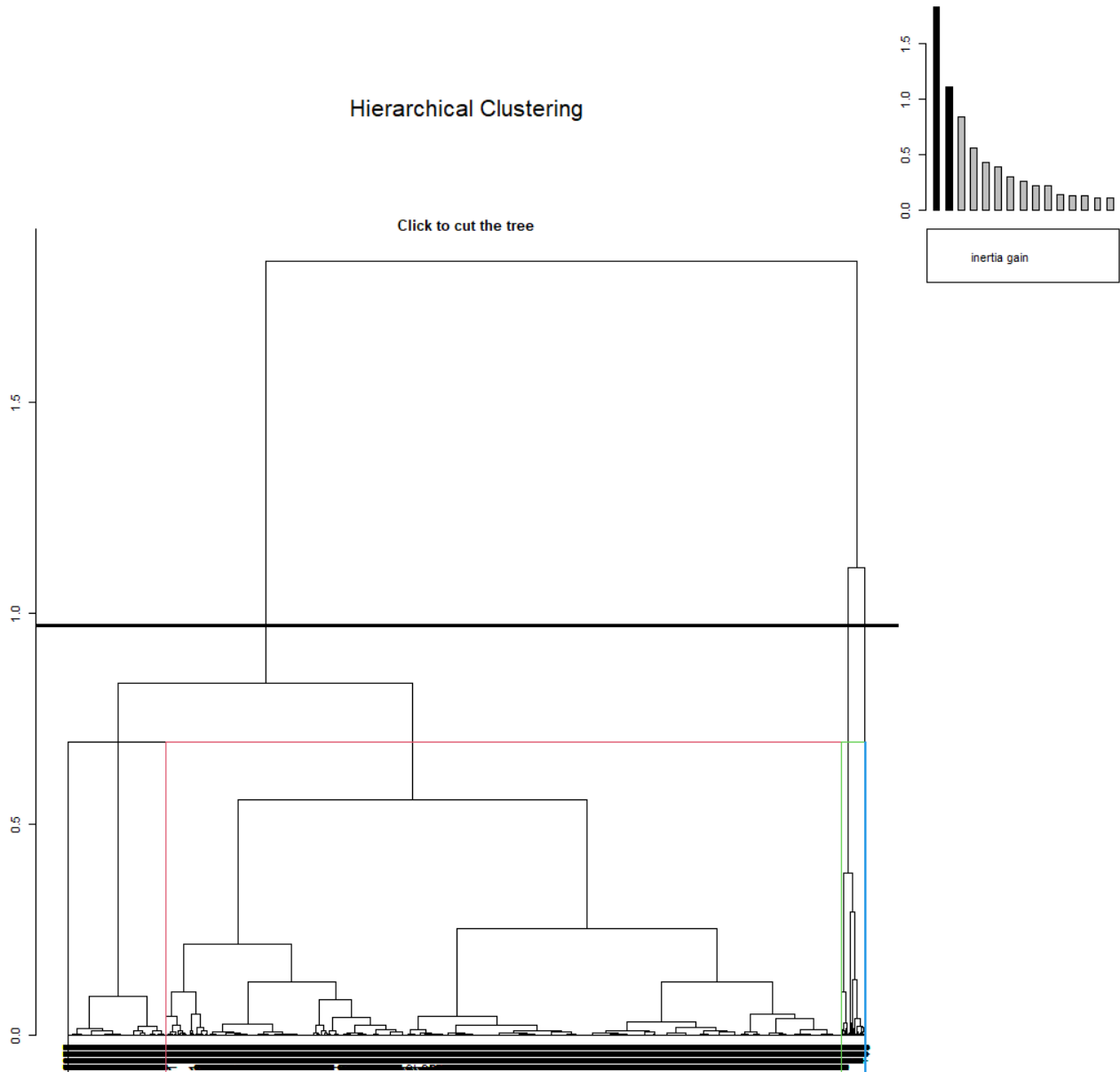
Sur ce cercle des corrélations, on peut remarquer qu'il n'y a plus d'effet de taille, cependant, les variables calculant le nombre de ventes par région ne sont que très peu éloignées du « baricentre » ce qui montre que ces variables ne contribuent pas beaucoup à expliquer les dimensions.

Variables	Coordonnées		Contribution	
	Dimension 2	Dimension 3	Dimension 2	Dimension 3
NA_Sales	-0.1821035	-0.036060597	2.008967	0.121387276
EU_Sales	-0.2084313	-0.011172282	2.631857	0.011651749
JP_Sales	-0.1302800	-0.323885570	1.028234	9.792431213
Other_Sales	-0.1903775	0.005827909	2.195673	0.003170538
Global_Sales	-0.2080179	-0.068321815	2.621428	0.435738684
Critic_Score	0.7799216	-0.132388964	36.850070	1.636103959
Critic_Count	0.4917475	0.407711659	14.649427	15.517208328
User_Score	0.7398052	-0.496779313	33.156683	23.037446288
User_Count	0.2831688	0.727791400	4.857662	49.444861966

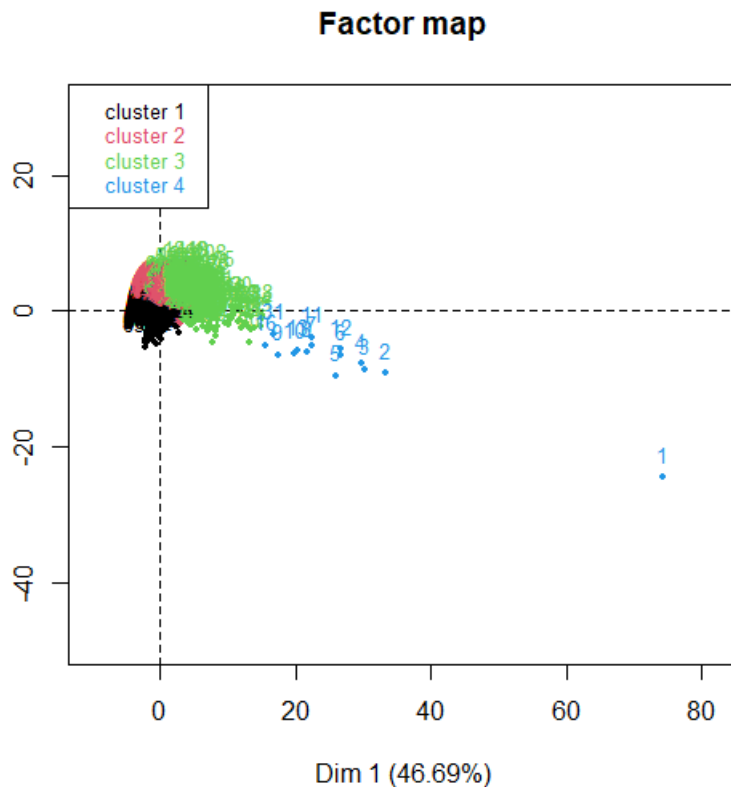
Ce qui semble différencier les 2 dimensions, c'est que la dimension 2 est uniquement expliquée par les variables de score et le nombre de critiques. Contrairement à la 3<sup>ème</sup> dimension qui est expliquée par le nombre de joueurs et de critiques ayant noté le jeu et uniquement le score moyen donné par les joueurs. De plus, les ventes réalisées au Japon semblent expliquer la troisième dimension et être négativement corrélé à cette dernière. Nous pouvons donc dire que les jeux ayant beaucoup de succès au Japon semblent être peu notés par les joueurs, ce que nous avons remarqué précédemment avec les jeux Nintendo (ayant un franc succès au Japon).

## IV- LA CLASSIFICATION ASCENDANTE HIERARCHIQUE

Nous avons décidé de réaliser une classification ascendante hiérarchique en plus de notre analyse en composantes principales, car nous pensons que cette méthode est pertinente dans notre cadre. Cette méthode d'analyse de données vient en complément de notre analyse en composante principales et a pour but de regrouper nos différents individus en différents groupes. L'objectif de cette méthode est de comparer ces individus afin de savoir ce qui les rassemble et ce qui les attire. Dans notre cas nous voulons voir si certains jeux se regroupent ou non. Nous avons décidé de couper notre dendogramme ci-dessous en 4 clusters, ce qui n'est pas conseillé par le logiciel (qui lui conservait 3 clusters), car nous pensons que cela est pertinent pour notre analyse d'avoir un groupe supplémentaire.



Ainsi nous obtenons un le graphique suivant concernant nos clusters :



Nous pouvons clairement voir qu'il y a 4 groupes qui se détachent. Le cluster 1 est composé de 2294 individus, le second de 4349 individus le troisième de 289 et le dernier de 15 individus.

Pour finir, nous pouvons dire que chaque cluster semble être défini par les dimensions, on peut voir que les individus du premier cluster sont négativement corrélés à la première dimension et seconde dimension. Le second cluster est négativement corrélé à l'axe 1 mais positivement corrélé à la seconde dimension. Le troisième axe est positivement corrélé aux deux dimensions. Et le dernier est corrélé positivement à la première dimension et négativement à la seconde.

### A. Description des classes par les variables

Nous allons commencer cette partie par parler de nos variables qualitatives, puis nous parlerons de nos variables quantitatives.

Variable	Probabilité critique	Df
Developer	7.774326e-141	3888
Name	6.017030e-108	13257
Platform	1.029370e-50	48
Rating	2.600552e-41	18
Publisher	1.278245e-29	786
Genre	2.209832e-25	33

Grâce à ce tableaux ont peut voir que les variables « Developer » et « Name » sont celles qui caractérisent le plus le découpage en 4 groupes.

Nous allons rapidement évoquer les différentes informations concernant les variables qualitatives (sortie RStudio, disponible en annexes) :

## LES DETERMINANTS DU SUCCES D'UN JEU VIDEO

- Les jeux du cluster 1 se jouent majoritairement sur la Wii, DS, 3DS la ou les jeux du cluster 2 se jouent majoritairement sur PS2 et Xbox (donc des jeux plus ancien), les jeux du cluster 3 se jouent sur PS5. Pour finir les jeux du cluster 4 se jouent uniquement sur Wii où DS.
- 47 % des jeux Wii et 45 % des jeux DS se trouvent dans le cluster 1.
- 74 % des jeux Xbox et 80% des jeux PS2 font partie du cluster 2.
- 46% des jeux du quatrième cluster sont des jeux sur Wii
- Les jeux du cluster 1 sont des jeux dont le rating des individus à partir de 10 ans, ceux du cluster 2 s'adressent à un public adolescent (à partir de 13 ans). Les jeux du cluster 3 sont plus destinés à un public averti : à partir de 17 ans. Pour finir les jeux du cluster 4 sont fait pour le grand public.
- 50 % des jeux du cluster 3 sont des jeux destinés à un public majeur.
- 87 % des jeux du cluster 4 sont des jeux destiné à tous
- Les jeux du cluster 1 sont plus des jeux d'Action alors que les jeux du cluster 2 sont plus des jeux de sports et de rôle play. Les jeux du troisième groupe sont des Shooter. Pour finir les jeux du dernier groupe n'ont pas vraiment de genre pour caractériser ce cluster.
- 38 % des jeux d'action sont présent dans le cluster 1.
- 70 % et 69 % des jeux de sport et de role play sont présent dans le cluster 2
- 25 % des jeux du cluster 3 sont des Shooter.

Nous allons désormais parler des variables quantitatives, nous avons réalisé des tableaux pour chaque cluster. Avant de commencer cette partie, il faut rappeler que si le v.test d'une variable est supérieur ou égal à 1,96, cela veut dire que la variable caractérise le cluster associé.

Cluster 1						
Variable	v.test	Mean in category	Overall mean	sd in categorie	Overall sd	p.value
Year_of_Release	5.292094	2.007818e+03	2.007437e+03	3.95299699	4.2108517	1.209240e-07
JP_Sales	-10.241290	1.331735e-02	6.323593e-02	0.05786320	0.2852365	1.294985e-24
Other_Sales	-11.425680	2.989974e-02	8.218943e-02	0.05936263	0.2678130	3.112098e-30
User_Count	-12.805196	4.592720e+01	1.738214e+02	158.22293274	584.4697689	1.533380e-37
EU_Sales	-13.278680	7.983871e-02	2.346480e-01	0.13672569	0.6822442	3.077737e-40
NA_Sales	-13.956952	1.636181e-01	3.928401e-01	0.21183218	0.9610880	2.853790e-44
Global_Sales	-14.600611	2.868832e-01	7.730977e-01	0.36265310	1.9487427	2.783398e-48
Critic_Count	-33.313252	1.794682e+01	2.887361e+01	11.88801848	19.1943498	2.482230e-243
User_Score	-54.377775	5.843505e+00	7.183360e+00	1.44520948	1.4418959	0.000000e+00
Critic_Score	-60.647468	5.587053e+01	7.026357e+01	11.62091109	13.8879226	0.000000e+00

Donc, nous pouvons dire que les jeux du premier cluster sont principalement caractérisés par l'année de sortie. Nous pouvons voir que les jeux du cluster 1 sont des jeux qui se vendent beaucoup moins bien que la moyenne totale. Il semble également que la moyenne du nombre d'utilisateurs qui note les jeux sont très largement inférieur à la moyenne (environ 46 critique contre 174 en moyenne). On peut également dire que les notes de ces jeux sont très inférieures à la moyenne : 5.84 de moyenne par les joueurs de ce cluster

contre 7.18 de moyenne pour tout les individus ; Et 55.87 de moyenne donné par la presse pour ce cluster contre 70.26 en moyenne par tout les individus.

Cluster 2						
Variable	v.test	Mean in category	Overall mean	sd in categorie	Overall sd	p.value
User_Score	50.618365	7.860221e+00	7.183360e+00	0.80724732	1.4418959	0.000000e+00
Critic_Score	50.284843	7.673994e+01	7.026357e+01	7.96394601	13.8879226	0.000000e+00
Critic_Count	20.449301	3.251368e+01	2.887361e+01	18.15692838	19.1943498	6.094220e-93
JP_Sales	-4.322209	5.180271e-02	6.323593e-02	0.15366666	0.2852365	1.544746e-05
NA_Sales	-5.973877	3.395953e-01	3.928401e-01	0.42833969	0.9610880	2.316805e-09
Global_Sales	-7.246944	6.421292e-01	7.730977e-01	0.72459884	1.9487427	4.262795e-13
Other_Sales	-7.251109	6.418027e-02	8.218943e-02	0.09910476	0.2678130	4.133735e-13
User_Count	-7.462881	1.333707e+02	1.738214e+02	282.92787460	584.4697689	8.465067e-14
Year_of_Release	-7.575137	2.007141e+03	2.007437e+03	4.26677015	4.2108517	3.587498e-14
EU_Sales	-7.637145	1.863279e-01	2.346480e-01	0.27056427	0.6822442	2.220916e-14

Pour commencer, il semble que ce cluster est caractérisé par les notes attribuées aux jeux et par le nombre de critiques réalisées par la presse spécialisée. Ces jeux ont une note moyenne légèrement supérieure à la moyenne globale. Les joueurs ont donné des notes d'environ 7.86 contre 7.18 de moyenne. La presse spécialisée a donné des notes d'environ 76.74 contre 70.26 en moyenne. De plus ces jeux sont beaucoup plus notés par des critiques : 33 critiques en moyenne, contre 29 en moyenne. Pour finir, ces jeux se sont vendus un peu moins que la moyenne : 0.6421 millions de ventes contre 0.7731 en moyenne.

Cluster 3						
Variable	v.test	Mean in category	Overall mean	sd in categorie	Overall sd	p.value
User_Count	47.579897	1775.3737024	1.738214e+02	2007.2145392	584.4697689	0.000000e+00
Global_Sales	39.471323	5.2029758	7.730977e-01	3.1205350	1.9487427	0.000000e+00
EU_Sales	38.568959	1.7500692	2.346480e-01	1.2544310	0.6822442	0.000000e+00
NA_Sales	36.301717	2.4021453	3.928401e-01	1.8274766	0.9610880	1.520056e-288
Other_Sales	32.320660	0.5806920	8.218943e-02	0.4586276	0.2678130	3.585865e-229
Critic_Count	27.487999	59.2595156	2.887361e+01	25.3689411	19.1943498	2.442974e-166
JP_Sales	24.801802	0.4706574	6.323593e-02	0.8520941	0.2852365	8.572513e-136
Critic_Score	20.276286	86.4809689	7.026357e+01	7.6935567	13.8879226	2.082765e-91
Year_of_Release	5.871206	2008.8611111	2.007437e+03	4.8291808	4.2108517	4.326375e-09
User_Score	4.967317	7.5958478	7.183360e+00	1.4907500	1.4418959	6.788567e-07

On peut remarquer que l'ensemble des variables caractérise ce cluster. Le nombre de joueurs qui note les jeux de ce cluster est énorme comparé à la moyenne : environ 1775 contre 174 en moyenne. On peut dire que c'est vraiment cette variable qui caractérise ce cluster. Ce sont également des jeux qui se sont plutôt bien vendus par rapport à la moyenne : 5.2029 millions de vente contre 0.7731 en moyenne.

Ce sont également des jeux plus récents. Pour finir ce sont des jeux qui sont beaucoup mieux notés par la presse spécialisée : 86,48 contre 70.26 en moyenne.



## Cluster 4

Variable	v.test	Mean in category	Overall mean	sd in categorie	Overall sd	p.value
Global_Sales	53.678013	27.754667	0.77309774	15.862586	1.9487427	0.000000e+00
Other_Sales	52.313948	3.696000	0.08218943	2.723764	0.2678130	0.000000e+00
EU_Sales	48.233661	8.722667	0.23464805	6.366531	0.6822442	0.000000e+00
NA_Sales	47.520834	12.173333	0.39284007	8.829857	0.9610880	0.000000e+00
JP_Sales	42.127001	3.162667	0.06323593	1.763430	0.2852365	0.000000e+00
Critic_Count	6.111886	59.133333	28.87361451	15.059290	19.1943498	9.846069e-10
Critic_Score	3.071578	81.266667	70.26356701	10.661249	13.8879226	2.129308e-03
User_Count	2.856989	604.533333	173.82136174	983.793194	584.4697689	4.276801e-03

Concernant le cluster 4, on peut voir qu'encore une fois l'ensemble des variables le caractérise. Ce sont des jeux qui se sont en moyenne extrêmement bien vendus : 27.75 millions d'unités vendues en moyenne. Ils sont notés par plus de joueurs que la moyenne : 604, cependant cela reste ridicule par rapport à la moyenne du cluster 3. Ce sont les jeux qui ont le mieux marché, malgré des notes et un nombre de notes (représentant l'engagement des joueurs autour du jeu) assez moyenne, par rapport aux jeux du cluster 3.

### B. Description des classes par les individus

Pour finir notre classification ascendante hiérarchique, nous allons décrire les cluster via les individus, pour cela nous allons uniquement étudier les individus parangons et les individus spécifiques de chaque cluster. Un individu paragon se définit comme étant un individu au plus proche du baricentre de son groupe (~ le plus représentatif). Un individu spécifique se définit comme étant un des individus les plus éloignés par rapport au baricentre des autres clusters.

## Cluster 1 : Individus parangons

Nom	Ghost busters : The Video Games	World Tour Soccer 2006	3588
Ventes globales	0,40	0,17	0,28
Notes attribué par la presse	55	56	56
Nombre de joueur ayant noté	7	7	8
Genre	Action	Sports	Adventure
Plateforme	DS	PS2	Wii
Rating	E	E	E10+

## Cluster 1 : Individus spécifiques

Nom	Ride to Hell	Payday 2	Need for Speed: ProStreet
Ventes globales	0,04	0,05	2,41
Notes attribué par la presse	13	79	62
Nombre de joueur ayant noté	218	3558	34
Genre	Racing	Shooter	Racing
Plateforme	PS3	PC	PS2
Rating	M	M	E10+

Donc on peut dire que les jeux du cluster 1 se caractérisent comme étant des jeux relativement mauvais dans le sens, où ils ont rencontré un succès commercial très faible, peu de gens les ont notés et ils ont également des notes assez mauvaises par rapport à la moyenne. Pourtant, ce sont des jeux qui sont faits pour le grand public. Il semble également, au vu des individus spécifiques que certains jeux sont présents malgré un succès satisfaisant (Need for Speed: ProStreet) et la présence de Payday 2 : un jeu très bien noté, avec énormément d'engagement de la part de communauté, mais ayant un mauvais succès commercial. C'est un syndrome assez présent parmi les jeux plaisant à une « niche » d'individus.

Cluster 2 : Individus parangons			
Nom	Eternal Sonata	Tom Clancy's HAWX	Transformers: Fall of Cybertron
Ventes globales	0,44	0,56	0,39
Notes attribué par la presse	80	74	77
Nombre de joueur ayant noté	117	39	87
Genre	Role-Playing	Action	Action
Plateforme	PS3	PS3	PS3
Rating	T	T	T

Cluster 2 : Individus spécifiques			
Nom	FIFA Soccer 09	Rhythm Heaven	Monster Hunter Freedom 2
Ventes globales	2,28	3,11	2,57
Notes attribué par la presse	82	83	72
Nombre de joueur ayant noté	20	63	83
Genre	Sports	Misc	Role-Playing
Plateforme	PS2	DS	PSP
Rating	E	E	T

Concernant les individus parangons du cluster 2, on voit clairement que les individus sont en majorité des jeux faits pour les adolescent sur PS3, ils ont également l'air d'avoir des genre commun (Role-playing et action sont des genres assez liées entre eux.) ces jeux ont également rencontré un succès commercial assez faible malgré des notes plutôt élevées. C'est une catégorie de jeux qui aurait plutôt bien marché mais par un manque de communication ou autre, ces jeux n'ont pas réussi à avoir un certain succès commercial.

Concernant les individus spécifiques, il n'y a pas grand-chose à dire si ce n'est qu'ils ont rencontré un franc succès par rapport aux individus parangons de ce cluster.

Cluster 3 : Individus parangons			
Nom	Uncharted: Drake's Fortune	The Legend of Zelda: Skyward Sword	Assassin's Creed II
Ventes globales	4,92	3,95	5,55
Notes attribué par la presse	88	93	91
Nombre de joueur ayant noté	2306	1958	1202
Genre	Action	Action	Action
Plateforme	PS3	Wii	PS3
Rating	T	E10+	M

Cluster 3 : Individus spécifiques			
Nom	Call of Duty: Modern Warfare 3	Animal Crossing: Wild World	The Witcher 3 : Wild Hunt
Ventes globales	14,73	12,13	0,72
Notes attribué par la presse	88	86	93
Nombre de joueur ayant noté	8713	242	10 665
Genre	Shooter	Simulation	Role-Playing
Plateforme	X360	DS	PC
Rating	M	E	M

Nous allons désormais parler des individus parangons du cluster 3. Qui sont des jeux ayant eu un succès commercial, très largement supérieur à la moyenne. L'engagement de la communauté vis-à-vis de ces jeux est très élevé si on regarde le nombre de notes données, les notes sont également très élevées. Ce sont également en majorité des jeux d'action.

Concernant les individus spécifiques, ils concernent uniquement les ventes globales, on voit qu'ils y en a 2 qui ont des ventes très élevées par rapport à la moyenne ; Il y a également The Witcher 3, qui à des ventes inférieures à la moyenne.

Cluster 4 : Individus parangons			
Nom	Wii Play	Wii Sports Resort	Wii Fit
Ventes globales	28,92	32,77	22,70
Notes attribué par la presse	58	80	80
Nombre de joueur ayant noté	129	192	146
Genre	Misc	Sports	Sports
Plateforme	Wii	Wii	Wii
Rating	E	E	E

Cluster 4 : Individus spécifiques			
Nom	Wii Sports	Grand Theft Auto: San Andreas	Mario Kart Wii
Ventes globales	82,53	20,81	35,52
Notes attribué par la presse	76	95	82
Nombre de joueur ayant noté	322	1588	709
Genre	Sports	Action	Racing
Plateforme	Wii	PS2	Wii
Rating	E	M	E

Pour finir, le cluster 3 représente les individus ayant eu le succès commercial le plus important, malgré des notes inférieures aux individus du cluster 3. Ce sont tous des jeux sortis sur Wii et faits pour le grand public. Il y a également beaucoup de jeu de sport. Ce sont des jeux faits pour jouer en famille. Ces jeux ont un engagement assez faible des joueurs comparativement aux nombre de ventes, cela est du au fait que ce type de jeux vise un public très précis. C'est un public qui ne fait pas partie d'une communauté de joueurs, mais

plus pour des gens ne jouant pas aux jeux vidéos, souvent plus âgés et ne cherchant pas la même chose dans le jeu vidéo.

## V – CONCLUSION

Nous sommes donc arrivés à terme de cette analyse de données, nous allons donc pouvoir répondre à notre problématique et exposer les limites de notre étude.

Nous avons vu au cours de notre étude que notre base de données était caractérisé par 4 groupes d'individus, ces groupes d'individus sont divisés de la manière suivante : les jeux les plus mauvais, les jeux bons mais ayant un succès commercial moyen, les jeux bon et ayant un bon succès commerciale et pour finir les jeux ayant un excellent succès et ayant des notes assez similaire à celle du cluster 2.

On remarque également que les jeux sur Wii, DS, PC, PS3 et Xbox360 sont les plateformes réunissant les jeux qui ont le mieux marché (avec une dominance des jeux sur Wii) cependant, il y a 2 limites à ces résultats.

En effet, nous avons dit que les jeux rencontraient des succès commerciaux en se basant uniquement sur le nombre de ventes, hors, il pourrait y avoir d'autres variables intéressante à prendre en compte, comme : le prix du jeu où le chiffre d'affaire générés par le jeu (car les jeux PC, Xbox360, PS3) coûte plus cher que les jeux sur Wii et DS. De plus, la date de création de cette base rend les résultats légèrement « anachroniques », en effet, il n'y a nul doute qu'aujourd'hui les jeux les plus vendus sont sur des plateformes différentes : PC (Minecraft, GTA V) , PS4, Xbox One (Red Dead Redemption GTA V, PUBG), et Nintendo Switch (Animal Crossing, Mario Kart).

Donc pour répondre à notre question, ils semblent que les jeux ayant un franc succès sont des jeux partageant des caractéristiques semblables à celle des clusters 1 et 2, c'est-à-dire des jeux assez bien notés, engendrant un grand engagement de la part de la communauté. Les jeux console semblent également se vendre mieux que la plupart des autres jeux. Les jeux grand public semblent avoir un plus grand succès que les jeux qui s'adressent à un public plus mature.

Pour finir, il semble également que certains type de jeux marchent beaucoup plus : les jeux de sports, d'action, de course et de tir, là où les jeux de « role-play » semblent énormément plaire à une niche (ce qui engendre pour ce type de jeu des notes élevées, mais des ventes moyennes).

Il y a une limite assez importante à prendre en compte, c'est la non prise en compte des jeux qui appartiennent à des licences populaires (comme : Call of Duty, Animal Crossing, Mario Kart, Fifa, GTA, Pokémon) et qui rencontreront souvent un grand succès commercial malgré des notes assez moyennes. Pour nous, cette variable est assez importante pour expliquer le succès d'un jeu. Nous aurions pu regarder manuellement si les jeux appartenaient à une licence populaire mais cela aurait été très chronophage. De plus, il semble complexe de définir une licence populaire par rapport à une licence impopulaire, il faudrait définir arbitrairement un seuil.

Une autre limite de notre étude est le manque de variables, par exemple, avoir la quantité d'argent investie en communication aurait été intéressante pour expliquer, le mauvais succès commercial des individus du cluster 3.

## VI – BIBLIOGRAPHIE

SELL (2020). L'industrie. Paris : SELL. Disponible sur Internet : [Article SELL](#) (consulté le 06/01/2022)

ROCQUIGNY, Tiphaine (2021). Jeux vidéo : le triomphe d'une industrie [en ligne]. Paris : France Culture. Disponible sur Internet : [Jeux vidéo : le triomphe d'une industrie \(franceculture.fr\)](#) (consulté le 06/01/2022).

Entertainment Software Rating Board. (2021, 14 octobre). Dans Wikipédia. [Entertainment Software Rating Board — Wikipédia \(wikipedia.org\)](#) (consulté le 06/01/2022)

FRESLON, Benoît (2018). Les développeurs de jeux vidéos [en ligne]. Videogamecreation.fr. Disponible sur internet : [Les Développeurs De Jeux Vidéo - VideoGameCreation.fr](#) (consulté le 06/01/2022)

LAROUSSE. Editeur, editrice. Paris : Hachette Livre Lagardière. Disponible sur Internet : [Définitions : éditeur - Dictionnaire de français Larousse](#) (consulté le 06/01/2022)

Liste des jeux vidéo les plus vendus. (2022, 5 janvier). Dans Wikipédia. [Liste des jeux vidéo les plus vendus — Wikipédia \(wikipedia.org\)](#)

Wii Sports. (2021, 9 décembre). Dans Wikipédia. [Wii Sports — Wikipédia \(wikipedia.org\)](#)

HARDOUIN. C. Analyse en composante principales. Disponible sur Internet : [doc-cours-acp.dvi \(cnrs.fr\)](#)

## VII – ANNEXE

I) Lien de téléchargement de la base de donnée utilisé :  
[Base de donnée](#) > Fichier > Télécharger > Excel