Cours de Programmation et Traitement Statistique des Données (2ème partie) – Rapport

Université Bretagne Sud (UBS) - Vannes



Professeur : Salim Lardjane

Etudiant : Anaël Yahi

Date : 01/12/2020



Analyse des résultats du format Modern sur la plateforme Magic : The Gathering Online et classement des meilleurs archétypes à l’aide du langage R



Table des matières

[Contexte et problématique 3](#_Toc57587098)

[Partie I – Les données 5](#_Toc57587099)

[Partie II – La méthodologie 7](#_Toc57587100)

[II.1- Indicateur 0 : nombre de copies de chaque archétype 7](#_Toc57587101)

[II.2 – Indicateur 1 : nombre de défaites total 8](#_Toc57587102)

[II.3 – Indicateur 2 : ratio victoires/défaites sur les rondes suisses 8](#_Toc57587103)

[II.4 – Indicateur 2.5 : ratio victoires/défaites sur les rondes suisses et le top8 9](#_Toc57587104)

[II.5 – Moyenne des indicateurs 9](#_Toc57587105)

[II.6 – Compilation des indicateurs 9](#_Toc57587106)

[Partie III – Le programme 10](#_Toc57587107)

[Partie IV – Résultats et analyse 10](#_Toc57587108)

[Conclusion 10](#_Toc57587109)

# Contexte et problématique

Magic : The Gathering (MTG) est le tout premier jeu de cartes à jouer et collectionner (JCC) de l’histoire. Sorti en 1993, 27 ans après il n’a fait que croître, et regroupe aujourd’hui 35 millions de joueurs à travers 70 pays dans le monde[[1]](#footnote-1). Si les tournois étaient organisés uniquement en présentiel par le passé, ils ont dorénavant lieu tous les jours en ligne sur les plateformes MTG Online (MTGO, créé en juin 2002[[2]](#footnote-2)) et MTG Arena (MTGA, dont la version complète a été publiée en septembre 2019[[3]](#footnote-3)).

L’intérieur même du jeu est divisé en plusieurs « formats »[[4]](#footnote-4), qui ont chacun des règles et des ensembles de cartes autorisées différents. On peut les voir comme des jeux dans le jeu. En particulier, ce rapport va s’intéresser au format appelé « Modern », souvent considéré comme le format compétitif construit le plus joué en événements papier jusqu’au confinement (ainsi que sur MTGO, mais pas sur MTGA où il n’est pas disponible).

En particulier, en Modern, comme dans la plupart des formats courants de MTG, se joue avec un ensemble de cartes appelé « deck », contenant un minimum de 60 cartes + 15 cartes de rechange, dites de « réserve » (par abus de langage, l’ensemble deck principal + réserve est souvent simplement désigné en tant que deck). Il est possible de classifier ces decks selon des catégories appelées « archétypes ». Un match se déroule en 3 parties gagnantes. Au cours de chaque partie, il n’est normalement possible d’utiliser que des cartes du deck principal, et pas de la réserve. Cependant, entre chaque partie d’un même match, il est possible d’échanger ou d’ajouter des cartes de la réserve au deck principal pour l’adapter à l’archétype qui nous a été révélé en face.

En compétition, l’objectif par défaut pour un joueur est donc de déterminer quel est l’archétype qui a le plus de chances de lui apporter la victoire. Cela peut passer par différents paramètres, les principaux étant :

* l’efficacité intrinsèque de l’archétype,
* la capacité du joueur à jouer correctement l’archétype,
* et le positionnement de l’archétype au sein de ce qu’on appelle le « metagame » (à savoir la proportion de présence de chaque archétype parmi tous les decks qui seront joués sur le tournoi – si on a un archétype A très fort contre un archétype B qui sera peu présent sur le tournoi, mais très mauvais contre un archétype C dont on pense qu’il sera très présent pour le tournoi, alors jouer l’archétype A n’est probablement pas une bonne idée à partir de ces informations).

Avec toutes ces informations disponibles, on peut alors déterminer un ratio de victoire moyen (la probabilité moyenne de gagner une partie sur le tournoi), le « winrate » et sélectionner un archétype maximisant ce winrate.

Les données des milliers de matchs des compétitions étaient régulièrement postées et analysées, en particulier par Frank Karsten, titulaire d’un doctorat en théorie des jeux coopératifs et en recherche opérationnelle stochastique, fournissant en particulier les winrates de chaque archétype à l’issue des grands tournois organisés à partir de l’ensemble des données de ces tournois qui lui étaient fournies[[5]](#footnote-5), parfois même avec des matrices présentant les winrates de chaque archétype entre eux (ce qui permet de déterminer quel archétype est bon contre tel autre), ainsi que la présence de chaque archétype sur le tournoi (le metagame de ce tournoi).

Il était donc possible d’utiliser ces données pour anticiper le metagame de l’événement suivant, et donc déterminer quel archétype serait le mieux positionné à ce moment. Cependant, depuis février 2020[[6]](#footnote-6), Frank Karsten n’eut plus le droit de publier les données qu’il obtenait ni ses résultats. Par ailleurs, le confinement étant arrivé peu après, le jeu en présentiel s’est arrêté. En particulier, les joueurs du format Modern n’eurent plus que la plateforme MTGO pour participer à des compétitions professionnelles dans leur format. Or les données sur cette plateforme sont très parcellaires, ce qui complique considérablement la tache d’analyse des résultats afin de déterminer quels sont les meilleurs archétypes, afin de pouvoir les sélectionner et optimiser les chances de gagner un tournoi. La problématique de ce rapport est donc :

**« Comment déterminer les archétypes les plus performants en tournois au format Modern sur la plateforme MTGO ? »**

Pour répondre à cela, nous allons récupérer les données disponibles actuellement, développer des indicateurs neufs, les implémenter sous R, puis étudier les résultats qu’ils fournissent.

# Partie I – Les données

Les données des tournois sont publiées quotidiennement sur le site officiel de MTGO : <https://magic.wizards.com/en/content/deck-lists-magic-online-products-game-info>

Elles contiennent les résultats pour les tournois dans tous les formats qui y sont organisées, mais un filtre est présent permettant d’obtenir seulement les tournois contenant « Modern » dans leur nom.

Cependant, elles ne sont pas publiées sous une forme qu’il est aisé de manipuler. Aussi, nous allons utiliser un fichier CSV généré par Phelps-San (pseudonyme sur Discord, où il fournit ces données).

Son code est présent en deux parties sur Github :

* une première partie convertissant l’intégralité des données fournies sur le site de MTGO au format JSON : <https://github.com/Badaro/MTGODecklistCache>
* puis une deuxième partie traitant le fichier JSON obtenu précédemment afin de générer un CSV contenant un résumé des informations du JSON, et en particulier interprétant les listes de cartes en tant qu’archétypes :

<https://github.com/Badaro/MTGOArchetypeParser>

Notons ici qu’il existe trois types de tournois (ou « d’événements ») publiés sur MTGO :

* les « Leagues » : nous ne les utiliserons pas ici, car les données fournies sont horriblement biaisées (seuls les decks avec plus de 15 cartes différentes d’un autre ayant réussi à terminer une ligue sans défaite y sont publiés) ;
* les « Preliminaries » : des tournois en 5 rondes suisses (c’est-à-dire qu’à chaque fois on affronte un joueur ayant un score proche du nôtre, qu’on n’a pas encore affronté précédemment), quel que soit le nombre de joueurs. Tous les decks ayant atteint un score de 3-2, 4-1 ou 5-0 sont publiés ;
* les « Challenges » : des tournois en rondes suisses avec un top8 (8 joueurs s’affrontant en élimination directe pour déterminer un vainqueur). Le nombre de rondes dépend du nombre de joueurs (ajoutant une ronde à chaque puissance de 2 supplémentaire de joueurs)[[7]](#footnote-7). On y voit en général de 7 à 9 rondes (parfois 6). Les résultats des 32 premiers joueurs sont publiés.

Revenons aux donnés qu’on obtient. A partir du fichier CSV, on a les données suivantes, avec une ligne pour chaque deck, et une colonne pour chaque caractéristique enregistrée :

* "EVENT" : le type de tournoi
* "META" : la période à laquelle le tournoi a lieu (décrite par le dernier événement ayant changé l’ensemble des cartes légales dans le format)
* "WEEK" : le numéro de la semaine de l’événement (démarrant au début des données complètes, à savoir à partir de 4 juin 2020)
* "DATE" : la date de publication de l’événement (en général le lendemain de l’événement
* "RESULT" : la place obtenue (dans le cas d’un Challenge) ou le score (dans le cas d’un Preliminary)
* "POINTS" : le nombre de points obtenu durant les rondes suisses. Une victoire en donne 3 et une défaite 0. Il ne peut pas y avoir d’égalité.
* "PLAYER" : le nom du joueur ayant piloté le deck.
* "URL" : le lien embarqué vers le deck
* "ARCHETYPE" : le nom généré pour l’archétype
* "COLOR" : les « couleurs » jouées par le deck. Au nombre de 5 dans MTG (White = W, Blue = U, Green = G, Red = R, Black = B), elles permettent l’accès à des types de cartes différents, qui requièrent des ressources différentes pour être jouées. C’est un identifiant important du type de deck étant donné les contraintes entrainées.
* "COMPANION" : le nom du « compagnon ». C’est une carte de la réserve qui sous certaines conditions de construction de deck peut être jouée au milieu d’une partie. Du fait des restrictions que cela entraîne, c’est aussi un très bon identifiant du type de deck.

Il est aussi possible d’obtenir la liste des cartes d’un deck en se servant de son URL comme référence au sein du fichier JSON généré avant le fichier CSV.

Pour finir cette partie, afin d’obtenir des données plus cohérentes, on pourra faire correspondre le nombre de défaites maximum. C’est-à-dire que, si dans les données des Preliminaries il y a toujours au maximum 2 défaites (pour un score de 3-2), dans les 32 listes des Challenges, en pratique il y a l’intégralité des X-0, X-1 et X-2, mais seulement une partie des X-3 (notation indiquant le nombre de défaites durant un tournoi – par exemple X-1 sur un tournoi de 8 rondes correspond à 1 défaite, donc 7 victoires, ce qu’on notera 7-1).

En supprimant les X-3 dans les données des Challenges, on peut donc faire correspondre le nombre de défaites maximum à celui des Preliminaries, mais en plus cela permet de retirer des éléments pour lesquels on n’a qu’une seule partie des données. Au contraire, du fait du nombre de rondes différent sur les événements, il n’est pas possible de faire correspondre un nombre maximum de victoires entre les données, ce nombre pouvant varier entre 5 sur les données étudiées (hors événement exceptionnel).

# Partie II – La méthodologie

Nous n’avons pas accès aux appariements (à savoir quel deck a affronté quel deck), ce qui permettrait de déterminer le winrate de chaque archétype face à n’importe quel autre archétype qu’il aurait rencontré dans les données (à une incertitude près selon le nombre de points de données trouvés ainsi). Nous n’avons pas plus l’ensemble des decks joués à chaque tournoi, et encore moins leur classement ou leur score final. Nous disposons simplement des 3-2 et plus sur les Preliminaries, et des top 32 sur les Challenges. Le point positif est qu’il s’agit ici des decks les plus performants sur chaque événement qui sont postés, on pourra donc en apprendre plus sur les meilleurs archétypes que s’il s’agissait de decks postés aléatoirement, ou des decks les moins performants par exemple.

Comment faire alors pour déterminer les meilleurs archétypes à partir des données parcellaires dont nous disposons ? Peut-on établir des indicateurs qui fourniront des résultats pertinents ?

## II.1- Indicateur 0 : nombre de copies de chaque archétype

C’est l’indicateur de base qu’utilisent la plupart des sites d’analyse de metagame. Plus souvent un archétype apparaît parmi les meilleurs résultats, meilleur il doit être, n’est-ce pas ? C’est en effet une conclusion logique, cependant cet indicateur dépend très fortement du nombre de joueurs ayant utilisé cet archétype. Ainsi, si un archétype représente 10% des meilleurs résultats quand il y a par exemple 50 archétypes différents, on peut se dire que c’est un résultat très au-dessus de la moyenne. En revanche, si cet archétype représente 20% de l’intégralité des decks joués, on voit alors qu’il y a un très mauvais « taux de conversion » : en proportion, l’archétype a difficilement réussi à atteindre de bons résultats, ce qui signifie qu’il a eu une mauvaise performance.

Une explication courante de phénomène de ce genre est qu’il s’agit de l’archétype qui a pu être considéré comme le meilleur à la suite d’un concours de circonstances (comme cela peut être expliqué par la théorie de cascade de l’information[[8]](#footnote-8)), sans qu’il ne soit très bon, voire qu’en plus les autres joueurs présents à ce tournoi anticipaient une présence importante de cet archétype et se sont donc préparés pour le battre. Une autre explication pourrait être que l’archétype en question est beaucoup moins cher à obtenir que les autres archétypes de ce format, sans être très performant (et restant éventuellement très attendu malgré tout pour cette raison). En papier, un budget de 4 à 500€ est souvent nécessaire pour avoir accès à un panel plutôt large d’archétypes en Modern, certains pouvant atteindre plus du double de cette somme. Ainsi, des archétypes beaucoup moins chers peuvent être plus attractifs et artificiellement plus présents. Sur les données étudiées, en ligne, ce biais est heureusement beaucoup moins présent, entre autres grâce à un système de location de cartes virtuelles assez performant. Ainsi, en pratique, il y aura juste un très faible nombre d’archétypes qui pourra être touché par cet argument, quand ils sont tellement chers en ligne qu’ils excèdent le seuil de location.

Ces exemples devraient donc montrer que cet indicateur n’est pas suffisant obtenir des résultats fiables. Il sera tout de même présenté afin d’illustrer le propos, et pour être utilisé à titre de comparaison avec les indicateurs présentez ci-après.

## II.2 – Indicateur 1 : nombre de défaites total

A partir de la première épuration des données mentionnée en I., on voit que chaque archétype peut avoir un score de trois types : X-0, X-1 ou X-2 (à savoir qu’il aurait 0, 1 ou 2 défaites à la fin de l’événement). Cela permet d’établir un premier point de comparaison entre les archétypes concernant leur performance quel que soit le nombre de rondes de l’événement.

Nous proposons ici d’attribuer un certain nombre de points à chaque archétype en fonction de ce score. Arbitrairement, proposons :

* 3 points pour un X-0
* 2 points pour un X-1
* 1 point pour un X-2

On fera en sorte que ces points attribués soient aisément modifiables afin de pouvoir tester différents paramétrages (en particulier si on souhaite déterminer empiriquement des ratios pertinents en les essayant, ou les mettre à jour via des ratios qu’on pourrait déterminer théoriquement).

Cependant, en l’état, cet indicateur ne prend pas en compte le nombre de rondes, et donc le nombre de victoires. A cette fin, nous rajouterons un coefficient dépendant du nombre de rondes. Pour simplifier, en première approche, nous nous contenterons de multiplier le nombre de points attribué plus haut par le nombre de rondes du tournoi.

Dans de futures itérations, il serait possible d’augmenter le poids des événements plus longs, car il est considéré qu’il est de plus en plus difficile de gagner plus on avance à haut niveau dans un tournoi, et donc en particulier quand le nombre de rondes augmente et que les meilleurs decks se rencontrent. On pourrait donc par exemple multiplier par 2^(nombre de rondes) pour renforcer ce poids par exemple (le facteur 2 étant lié à la probabilité par défaut d’avoir 1 chance sur 2 de gagner une partie).

Ici, la formule est :

Où *Poids\_défaites = {1|2|3}* en fonction du nombre de défaites total selon la règle listée ci-dessus.

Finalement, on compte le nombre de points obtenu ainsi par chaque archétype afin de déterminer lequel serait le plus performant selon cet indicateur.

## II.3 – Indicateur 2 : ratio victoires/défaites sur les rondes suisses

Si l’indicateur précédent se concentre sur le nombre de défaites, on peut aussi en établir à partir du nombre de victoires. Cependant, parmi les meilleurs résultats, ce nombre de victoire va changer de manière importante selon le nombre de rondes. Par ailleurs, un même nombre de victoires entre deux tournois pourra être voilé par des défaites supplémentaires plus le tournoi avance. Il faudrait donc réduire le score acquis via le nombre de victoires par un paramètre lié au nombre de défaites. Ce paramètre a été fixé à la suite de discussions avec d’autres compétiteurs habitués à la plateforme MTGO à 1/3 du nombre des défaites. Avec ce paramètre, on peut dire qu’un 6-3 serait équivalent à un 5-0 en termes de score.

La formule est alors :

En particulier, avec ce paramètre précis on peut transformer cette formule en :

Car un deck obtient 3 points pour chacune de ses victoires.

Pour finir, on compte le nombre de points obtenu ainsi par chaque archétype afin de déterminer lequel serait le plus performant selon cet indicateur.

## II.4 – Indicateur 2.5 : ratio victoires/défaites sur les rondes suisses et le top8

Cet indicateur fonctionne de la même manière que le précédent, d’où la notation 2.5. Il y a cependant une légère différence ici, qui porte sur les données utilisées. En effet, nous disposons également de données des matches joués en top8, qui n’ont pas été exploitées précédemment, car on peut considérer que le fait de jouer des matches supplémentaires en top8 est fait de manière arbitraire, plus lié aux tiebreakers qui permettent de séparer des decks avec un même score en fonction des résultats des adversaire rencontrés qu’au score même. Par ailleurs cela rajoute un nombre de matches supplémentaire qui va également varier non pas en fonction du nombre de joueurs, mais du score. La valeur et les biais de cette information additionnelle ne sont pas évalués trivialement ici, donc nous nous proposons de la tester en parallèle de l’information fournie par les rondes suisses pour en comparer les résultats.

La formule précédente ne change pas, cependant modifie le nombre de victoires et de défaites de la sorte :

* 1er : +3 victoires +0 défaite
* 2e : +2 victoires +1 défaite
* 3e /4e: +1 victoire +1 défaite
* 5e à 8e : +0 victoire +1 défaite

En particulier, on remarque qu’une défaite est rajoutée à la plupart des decks du top8, sans pour autant rajouter de victoire, alors qu’il s’agit des 8 decks ayant eu la meilleure performance en rondes suisses. C’est pour cette raison qu’on n’applique pas l’indicateur 1 : nombre de défaites total sur le résultat du top8. Intuitivement, cela ne semble pas pertinent de rajouter une défaite à tous les meilleurs decks d’un tournoi. Par ailleurs, cela pourrait faire passer des decks en X-3, cas qui n’est pas prévu par défaut dans la gestion des scores (mais qui pourrait l’être si nécessaire cependant, certes).

## II.5 – Moyenne des indicateurs

## II.6 – Compilation des indicateurs

# Partie III – Le programme

# Partie IV – Résultats et analyse

# Conclusion

1. <https://www.businessinsider.fr/us/magic-the-gathering-announces-10-million-esports-program-for-2019-2018-12> [↑](#footnote-ref-1)
2. <https://articles.starcitygames.com/premium/the-daily-shot-what-you-need-to-know-about-magic-online/> [↑](#footnote-ref-2)
3. <https://www.youtube.com/watch?v=mzBrfW7Ipzg&feature=youtu.be> [↑](#footnote-ref-3)
4. <http://cardrooster.com/un-format-ce-nest-pas-comme-a4/> [↑](#footnote-ref-4)
5. <https://strategy.channelfireball.com/all-strategy/mtg/channelmagic-articles/the-modern-metagame-at-grand-prix-austin/> [↑](#footnote-ref-5)
6. <https://twitter.com/karsten_frank/status/1226924153267052544> [↑](#footnote-ref-6)
7. <https://strategy.channelfireball.com/all-strategy/mtg/channelmagic-articles/understanding-standings-part-i-tournament-structure-the-basics/> [↑](#footnote-ref-7)
8. <https://articles.starcitygames.com/premium/information-cascades-in-magic/> [↑](#footnote-ref-8)