

# Les communautés de joueurs de Go en France : une approche par les réseaux sociaux

Jérémie Dehors\*

\*jeremy.dehors@hotmail.fr

## ABSTRACT

La communauté française de Go est un monde hautement interconnecté, où chaque joueur est en moyenne à seulement 2 relations de tout autre joueur. Composée de 10 communautés principales avec un nombre varié de joueurs dispersés à travers le pays, ces communautés se forment principalement en raison de deux facteurs : la localisation géographique et le niveau des joueurs, mais un troisième facteur, moins évident, semble également jouer un rôle, puisque certaines communautés sont parfois composées de deux régions ou plus qui se trouvent à des endroits opposés du pays, tandis que des zones très proches vont parfois abriter deux communautés différentes. Certaines communautés s'étendent sur une vaste zone géographique avec plusieurs clubs de Go, tandis que d'autres ne sont composées que d'un ou deux clubs dans une zone très restreinte. Cependant, bien qu'il y ait 10 communautés définies, celles-ci ne sont pas représentatives des 10 ligues existantes dans le pays. De plus celles-ci ne sont pas séparées des autres car beaucoup d'interactions sont retrouvées entre les différentes communautés, avec certaines communautés plus sociables et d'autres plus isolées.

## 1 Introduction

### 1.1 Le jeu de Go

Parmi les jeux de plateau réputés les plus difficiles, il y a le célèbre jeu d'échecs (aka : le jeu des rois), qui est probablement le jeu de société le plus connu en France, réputé pour son côté stratégique important. Cependant il y en a un autre considéré comme encore plus complexe : Le jeu de Go.

Aussi appelé "Le jeu de l'encerclement", il est connu sous le nom de "Baduk" en Corée, "Weiqi" en Chine ou encore "Igo" au Japon. Le jeu de Go est un jeu de plateau très ancien ([Papineau, 2000](#)) où deux joueurs (blanc et noir) s'affrontent sur un goban, non pas pour la capture d'un roi, mais pour le territoire. Alors que les ordinateurs étaient capables de battre des joueurs professionnels d'échecs depuis 1997 ([Pandolfini, 1997](#)), les joueurs professionnels de Go avaient toujours l'avantage sur les meilleurs ordinateurs, car nécessite une dose plus importante d'instinct et aucun ordinateur n'avait la capacité requise pour avoir l'avantage dans la complexité du Go. Il aura fallu 19 ans de plus et l'arrivée de l'intelligence artificielle pour qu'un ordinateur gagne contre des joueurs professionnels de Go, lorsque AlphaGO de Google a battu Lee SEDOL en 2016 ([Silver et al., 2016](#)).

Bien qu'il ne soit toujours pas aussi célèbre que les échecs en France, le Go a augmenté en popularité parmi les générations récentes, principalement en raison de deux facteurs :

- La publication d'un célèbre manga sur le Go (*Hikaru No Go*) entre 2002-2007 en France
- Le succès médiatique de la victoire de l'IA de Google en 2016,

C'est maintenant un jeu assez célèbre, avec beaucoup de clubs dans la plupart des pays, où les joueurs peuvent apprendre, s'améliorer ou simplement se rassembler et jouer pour le plaisir. Beaucoup de tournois sont également prévus dans

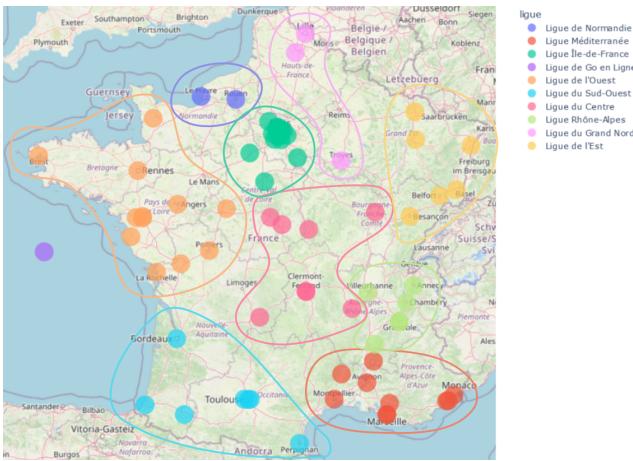
et entre les pays permettant à des joueurs de différentes régions, pays ou continents de se rencontrer, permettent une grande variété d'adversaires avec des styles et des stratégies différents.

### 1.2 Le réseau Go en France

La Fédération française de Go (FFG) est une grande communauté de joueurs de Go répartis à travers la France et divisés en 77 clubs et antennes locales (93 officiellement, mais certains n'existent plus, comme par exemple le club de "Charleville-Mézière", toujours référencé sur le site de la FFG, mais avec 0 membres, et la personne responsable étant inscrite dans un autre club pour l'année 2022). Au cours de l'année 2021-2022, un total de 1 417 personnes ont joué dans des tournois enregistrés sur le site de la FFG (y compris des joueurs non-français inscrits dans un autre pays), incluant 66 clubs français parmi les 77, pour un total de 16 082 parties jouées en tournois. Ces clubs et antennes locales sont regroupés en 10 ligues (Figure 1) : 9 ligues géographiques avec chacune plusieurs clubs et antennes locales (Ligue Rhône-Alpes, Ligue Île-de-France, Ligue de l'Ouest, Ligue de Normandie, Ligue du Sud-Ouest, Ligue du Centre, Ligue Méditerranée, Ligue de l'Est, Ligue du Grand Nord), et une ligue en ligne (Ligue de Go en Ligne) avec le club de Go en ligne. Le monde du Go est souvent perçu comme un petit monde dans la mesure où une grande partie des joueurs se connaissent tous en raison des nombreux tournois et autres événements organisés tout au long de l'année. Cependant, aucune étude à ce jour n'a été réalisée sur les populations de joueurs de Go, et la dynamique de ce réseau est encore inconnue.

### 1.3 Études de réseaux sociaux

En analyse de réseaux sociaux, une communauté est un ensemble d'éléments ou d'individus qui ont des interactions étroites les uns avec les autres. Différentes mesures sont observées,



**Figure 1. Représentation géographique des 10 ligues avec les clubs qui les composent.** Chaque cercle représente un club ou une antenne locale. Plus de clubs sont officiellement enregistrés, mais seuls ceux pour lesquels un joueur s'est engagé dans un tournoi officiel au cours de l'année 2021-2022 sont représentés sur la carte. Le club de Troyes est référencé comme faisant partie de la Ligue du Grand Nord sur le site de la FFG, alors que la ville appartient à la région "Grand-Est" qui est couverte par la ligue de l'Est. La ligue de Go en ligne est représentée au milieu de l'océan Atlantique, car elle n'est liée à aucun lieu géographique.

telles que la centralité de proximité, la centralité de degré et la centralité d'intermédiairité (Zhang and Luo, 2017). La centralité de proximité est une distance (ou degré de séparation) qui renvoie au nombre de personnes nécessaires pour connecter deux individus qui ne se connaissent pas, également appelé le chemin le plus court entre deux individus. Dans le monde extérieur, il est théorisé que tous les humains sont séparés de toute autre personne sur la planète par une moyenne de 6 relations, plus connu sous le nom des 6 degrés de séparation, popularisé par Duncan Watts (Newman, 2000). Certaines études plus récentes sur les utilisateurs de Twitter indiquent que les personnes sur Twitter sont en moyenne séparées de tous les autres utilisateurs par seulement 4 degrés de séparation, (Ediger et al., 2010). Plus ce nombre est bas, plus les gens sont connectés les uns aux autres.

La division la plus évidente des communautés de joueurs de Go serait les différents clubs de Go dispersés dans le pays. Chaque club forme une communauté où ses membres interagissent les uns avec les autres presque chaque semaine et ont moins d'interactions avec des personnes d'autres clubs. Cependant, ce n'est pas la seule interaction que les joueurs ont dans le Go, et d'autres représentations pourraient donner une vision différente et probablement plus représentative des interactions des joueurs de Go dans le pays.

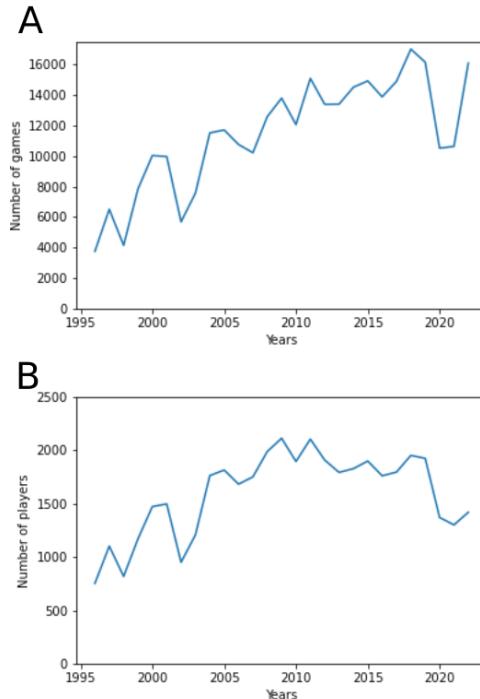
Étant donné que les joueurs de Go interagissent avec des personnes dans tout le pays lors de tournois officiels, il serait intéressant d'étudier le réseau social des joueurs de différentes villes pour avoir une meilleure visualisation de ce à quoi

ressemble vraiment le réseau des joueurs de Go.

Dans cette étude, nous examinerons la structure de ce réseau à travers les interactions que les gens ont dans les tournois, s'il existe des communautés spécifiques de joueurs qui n'interagissent pas les unes avec les autres ou si le Go est vraiment une petite communauté où tout le monde est étroitement lié au sein du réseau.

## 2 Résultats

### 2.1 Dynamique des tournois de Go français

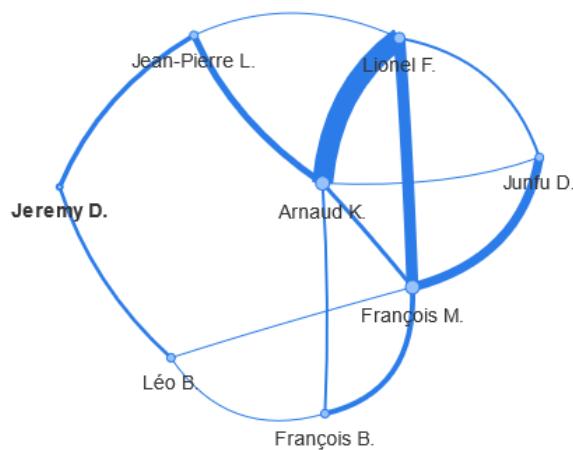


**Figure 2. A)** Le nombre de matchs officiels joués et enregistrés par la FFG a augmenté au fil des ans, tandis que **B)** le nombre de joueurs a augmenté jusqu'en 2007-2008, puis s'est stabilisé jusqu'à la pandémie. Le nombre de joueurs représente le nombre de personnes enregistrées pour lesquelles le jeu a été enregistré par la FFG chaque année (y compris certains joueurs enregistrés dans d'autres pays s'ils ont joué dans des tournois présents sur le site Web de la FFG)

Avant d'observer le réseau social du Go français et les relations entre les joueurs, il est intéressant de noter que ce réseau a augmenté au cours des dernières décennies. Comme il est possible de le voir Figure 2A, le nombre de parties officielles jouées a progressivement augmenté au fil des ans, à l'exception des années COVID. Il est à souligner que le nombre de joueurs impliqués dans des tournois enregistrés par la FFG a augmenté progressivement jusqu'à ce qu'il se stabilise autour de 1800-2000 joueurs en 2007-2008, ce qui correspond aux années où le manga *Hikaru no go* s'est terminé. En 2022 (de 09-2021 à 08-2022), un total de 16082 parties

ont été jouées, ce qui est similaire aux années précédant la pandémie. Cependant, malgré le fait qu'il y ait autant de parties de tournois officielles jouées qu'auparavant, le nombre de joueurs individuels est resté assez faible après la pandémie (1 417 en 2022) alors que ces chiffres étaient supérieurs à 1900 les deux années consécutives précédant la pandémie, et n'ont jamais été inférieurs à 1500 depuis l'année 2003-2004 (date de sortie de *Hikaru no go* en France). Cela indique donc un rebond de la population de Go qui s'engage dans plus de tournois qu'auparavant malgré moins de joueurs étant officiellement enregistrés.

## 2.2 Distance entre les joueurs



**Figure 3.** Les chemins menant un joueur bas niveau situé dans le sud de la France (Jeremy D.) à un célèbre champion de go à Paris (Junfu D.). Chaque cercle représente un joueur. L'épaisseur du lien entre deux joueurs indique la quantité de parties jouées en tournoi entre ces 2 joueurs.

En utilisant les plus courts chemins entre les personnes, il est possible d'évaluer la distance moyenne qui sépare chaque joueur des autres membres.

Comme il est possible de voir Figure 3, le joueur Jérémie, 9-kyu du club de Montpellier (sud de France), est seulement à 2 relations du champion 8-dan<sup>1</sup> et auteur du livre "*Chûban, La stratégie au jeu de go*", Junfu DAI (Paris). En effet, comme nous pouvons le voir, Jérémie a joué contre Jean-Pierre L. (en 2021), qui a lui-même joué contre Lionel F. (en 2002), et Lionel F. a concouru contre Junfu DAI (en 2004). Ce chemin est le plus court car il ne nécessite que 2 autres personnes pour connecter le joueur au champion. D'autres chemins existent également, car Jérémie a joué contre Léo B. (du club de go de Montpellier) le 13 mars 2022, qui a joué contre François M. (du club de go d'Antony) le 19 mars 2022, qui lui-même

<sup>1</sup>8-dan est le plus haut rang dans le go non professionnel, les rangs allant de 30-kyu à 1-kyu puis de 1-dan à 8-dan

a joué 7 fois contre Junfu DAI (du club de go d'Orsay), la dernière rencontre ayant eu lieu en 2014. Dans les deux cas, la distance est la plus courte car il n'y a que 2 degrés de séparation.

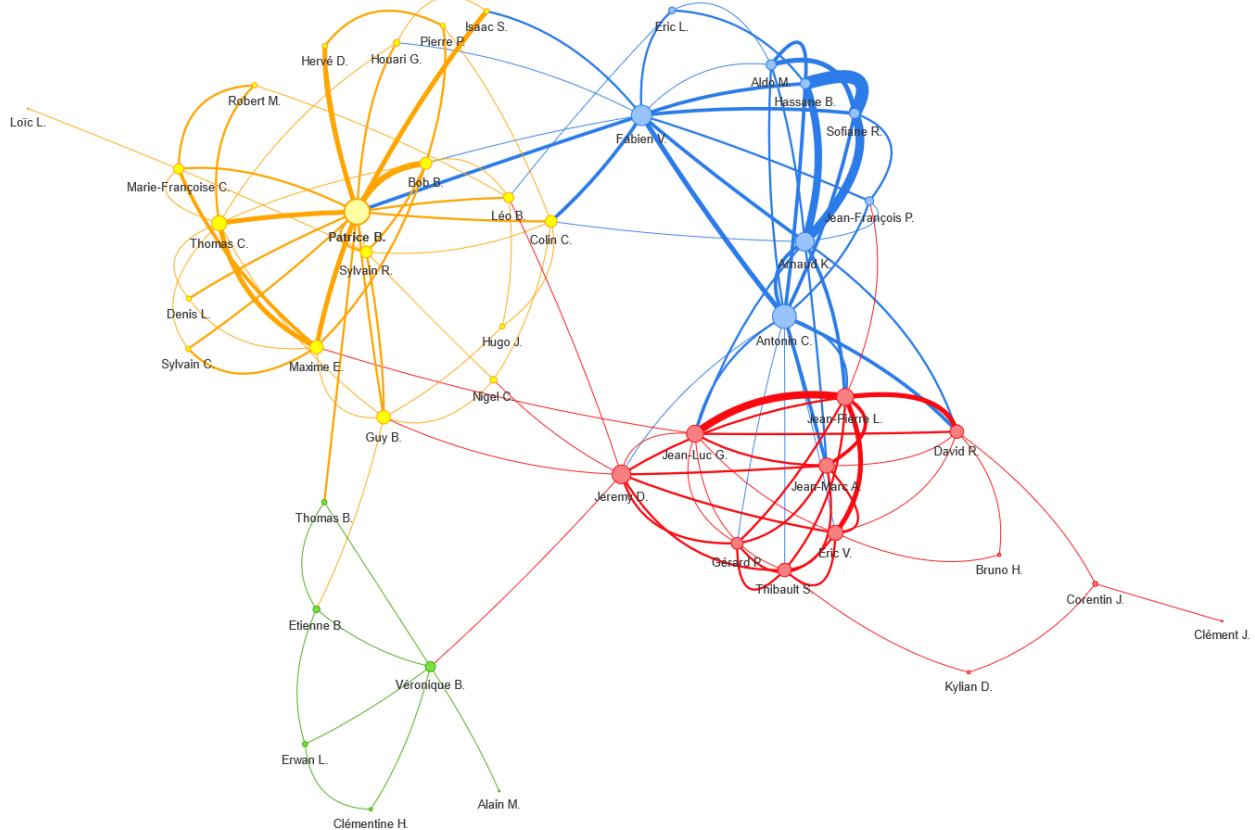
Ce degré de séparation est ensuite calculé entre Jérémie et chaque autre joueur inscrit sur le site web de la FFG, ce qui donne une distance moyenne de 2,135 joueurs pour le connecter à n'importe quel autre joueur malgré le fait qu'il ait joué un total de 22 matchs contre 17 joueurs différents. D'un autre côté, Junfu DAI, qui a joué 365 matchs contre 158 adversaires différents, a un degré moyen de séparation de 1,714 pour se connecter à n'importe quel autre joueur. En suivant le même processus, nous pouvons calculer cette distance moyenne entre chaque joueur et tous les autres joueurs, pour tout le monde, et nous obtenons la distance moyenne de 1,979 ( $\approx 2$ ), pour connecter tous les joueurs de go qui ont participé à un tournoi. La personne la plus éloignée de tous les autres joueurs possède une distance moyenne de 3,962 (et appartient au club de go 38GJ), ce qui signifie qu'il y a en moyenne près de 4 personnes pour la connecter à n'importe quel autre joueur. Au contraire, le joueur le plus central est un joueur 1 kyu situé dans le club de go 92An, et a une distance moyenne de 1,079. Cette personne a joué 315 matchs officiels avec 221 joueurs différents.

Le nombre d'adversaires n'est pas le seul facteur qui influence le degré de séparation. En effet, une personne qui a joué contre de nombreux individus provenant tous de la même communauté aura un degré de séparation plus élevé qu'un joueur qui a joué moins de tournois mais a joué avec des personnes de différentes communautés.

## 2.3 Les joueurs se regroupent en communautés grâce à des interactions préférentielles

Si tout le monde est connecté par un chemin court, personne n'est directement connecté à chaque joueur, et les gens ont tendance à jouer plus souvent contre certains joueurs que d'autres. L'interaction préférentielle entre les groupes de personnes va définir certaines communautés, tandis que certaines personnes à l'intérieur des communautés interagiront également avec des joueurs d'autres communautés, reliant ainsi deux groupes différents. Les personnes agissant comme des ponts entre les communautés en ayant beaucoup d'interactions avec d'autres personnes sont appelées des Hubs.

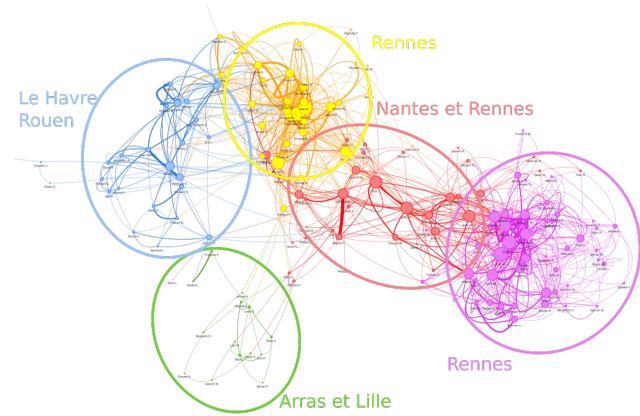
Figure 4, sont représentés les membres de deux clubs géographiquement opposés, l'un dans le nord de la France (Rouen) et l'autre dans le sud de la France (Montpellier). Comme il est possible de le voir, tout le monde est lié les uns aux autres par un chemin court (sans groupe séparé qui serait déconnecté des autres), mais les joueurs ne sont pas tous directement connectés les uns aux autres. En utilisant l'algorithme de Louvain pour la détection de communautés, on peut voir qu'il y a des interactions préférentielles qui ont abouti à la création de 4 communautés différentes. Il y a 2 communautés évidentes : celle de gauche, qui est principalement composée de personnes du club de go de Montpellier, et



**Figure 4. Réseau de relations entre les joueurs venant de 2 clubs de go géographiquement opposés : Rouen et Montpellier.** Alors que la plupart des joueurs ont des relations à l'intérieur de leur club, certains joueurs (appelés "hubs") sont connectés à beaucoup plus de joueurs et assurent la connexion d'une population à une autre. Les différentes couleurs indiquent les différents groupes en fonction de leurs interactions en tournoi, la détection de communauté a été réalisée à l'aide de l'algorithme de Louvain.

celle de droite, qui est presque entièrement composée de personnes du club de go de Rouen. Cela signifie que les membres de chaque club interagissent de préférence avec les membres de leur propre club, mais que certains membres de Rouen et de Montpellier interagissent entre eux, reliant ainsi les deux communautés. C'est le cas de Fabien V. (Rouen) qui a joué contre 5 personnes différentes du club de Montpellier, dont certaines plusieurs fois, mais également d'Arnaud K., Jean-Luc G. et Jérémy D., qui appartiennent à la communauté du club de go de Rouen (selon l'algorithme de détection de communauté) et ont joué contre des personnes de la communauté du club de go de Montpellier.

Cependant, dans ces deux communautés, apparaît un autre niveau de ségrégation. Selon l'algorithme, les deux communautés semblent chacune se diviser en 2 sous-communautés. En bleu, nous avons les joueurs de haut niveau de Rouen (avec beaucoup d'interactions au sein de cette sous-communauté), et en jaune, nous pouvons trouver les joueurs de haut niveau de Montpellier qui interagissent également beaucoup entre eux, mais avec moins de connexions avec les joueurs de niveau inférieur.



**Figure 5. Relations entre les joueurs de 6 des principales villes de la partie supérieure de la France.** (Arras, Lille, Rouen, Le Havre, Rennes et Nantes)

Bien que les communautés représentent grandement le niveau des joueurs, elles ne décrivent pas nécessairement cette caractéristique. Elles représentent uniquement les interactions que les gens ont les uns avec les autres. Par exemple, nous pouvons trouver des joueurs dans la communauté jaune (composée principalement de joueurs de haut niveau de Montpellier) qui sont en réalité des joueurs de bas niveau (Marie-Françoise C., Thomas B. et Robert M.), mais qui interagissent de manière préférentielle avec des personnes faisant partie d'un réseau social composé principalement de joueurs bien classés. Alors qu'il y a un autre groupe, plus petit, composé de six joueurs de plus faible niveau qui interagissent principalement entre eux mais avec très peu d'interactions avec les joueurs représentés en jaune.

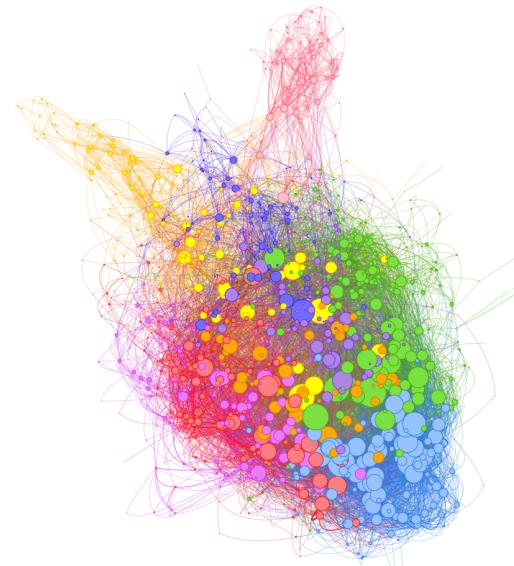
Bien sûr, une telle distinction géographique peut également être observée avec les clubs de régions voisines. Si l'on regarde les villes de Lille, Arras, Rouen, Le Havre, Rennes et Nantes (Figure 5), qui sont toutes situées dans la partie supérieure du pays, et que l'on effectue une détection de communauté basée sur les interactions qu'elles ont eues lors de tournois, on peut voir que les villes les plus proches interagissent également davantage (parfois même appartiennent à la même communauté, comme Arras et Lille ou Rouen et Le Havre). Cependant, certaines villes abritent parfois plusieurs communautés qui interagissent très peu malgré le fait que les joueurs proviennent de la même ville (comme Rennes, qui est divisée en trois communautés différentes).

## 2.4 Le réseau social des joueurs de Go français, une ségrégation par le rang

En utilisant toutes les parties jouées au cours de ces 10 dernières années, parmi les membres inscrits à la FFG en 2022, nous pouvons établir un réseau social reliant tous les joueurs de 2022 et les regrouper par communautés. Les joueurs de Go sont séparés en 10 communautés différentes (Figure 6). Cependant, toutes ces communautés sont connectées et aucun groupe n'existe de manière isolée des autres.

Au sommet de cette structure en forme de cœur (Figure 6), deux communautés (en jaune et rouge pâle) semblent être plus éloignées du reste des joueurs et ne semblent pas interagir avec d'autres personnes en dehors de leur communauté. Seuls quelques membres de ces deux communautés interagissent avec des personnes d'autres communautés, tandis que la plupart des autres sont presque en dehors du monde du Go français. En revanche, la communauté orange (au centre) semble être celle qui interagit le plus avec les autres communautés, étroitement liée à chaque groupe, même en contact avec la communauté extrêmement polarisée (bleu pâle) en bas à droite de la figure.

Nous pouvons voir que le graphique du réseau indique une interaction très polarisée par rapport au niveau des joueurs. En effet, bien que les joueurs de haut et bas niveau puissent jouer des parties équitables dans des tournois en donnant aux joueurs plus faibles quelques pierres supplémentaires au début de la partie, nous constatons que les joueurs de haut et bas



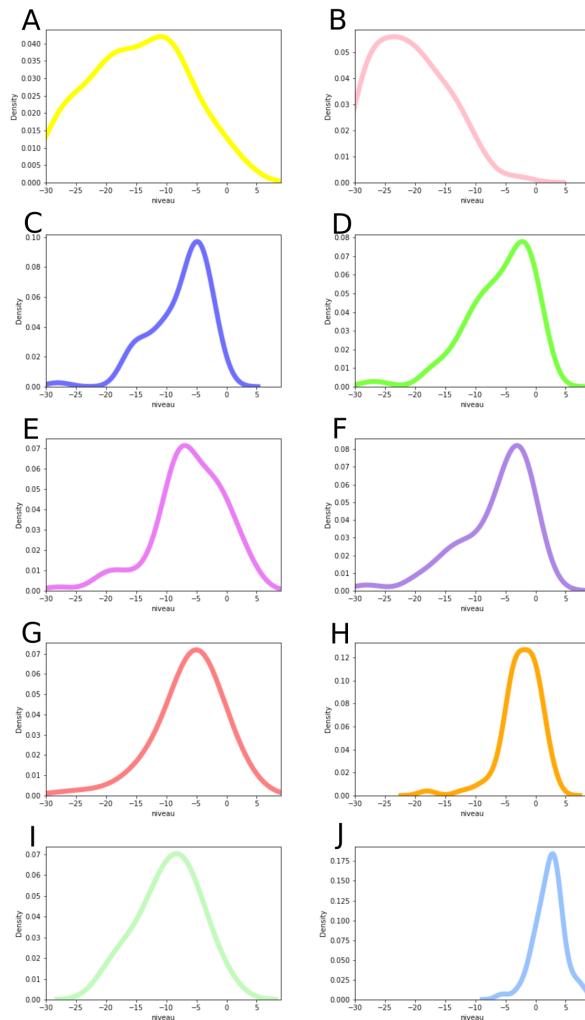
**Figure 6. Le réseau des joueurs de Go français en 2021-2022.** Dix communautés de joueurs sont présentes en France. Chaque cercle représente un joueur, la taille du cercle représente son importance dans le réseau.

niveau ne semblent pas interagir, car la communauté en bas à droite (bleu pâle) est principalement composée de personnes entre 1-8 dan (Figure 7J), tandis que les communautés jaune et rouge pâle (en haut) sont composées de joueurs de bas niveau (Figure 7A,B) classés principalement entre 10-30 kyu. Au milieu, les communautés rouge, orange et violette sont très étroitement liées à la communauté bleu pâle, et sont principalement composées de personnes entre 6 kyu et 2 dan, c'est-à-dire intermédiaires à élevés.

De plus, nous pouvons voir que les personnes d'un seul club ne font pas nécessairement toutes partie de la même communauté. En effet, après une analyse plus approfondie, la majorité du club de Rouen appartient à la communauté verte, tandis que certains de ses joueurs appartiennent à la communauté bleu pâle (Figure 6) ce qui est un phénomène retrouvé dans beaucoup de clubs (Figures 8,9).

## 2.5 Géographie des communautés

En regardant la division géographique du réseau social Go, il semble que les joueurs ont tendance à participer à des tournois en dehors de leur propre ville, puisque certaines communautés s'étendent sur plus de 200 à 300 km (Figures 8,9). Cependant, les 10 principales communautés ne correspondent pas géographiquement aux 10 ligues de la FFG (Figures 1,8,9). Bien que les communautés ne représentent pas la ligue auquel elles appartiennent, il semble que les gens ont tendance à rester dans leur région d'origine et que seules quelques communautés possèdent des membres dans tout le pays. Par exemple, la communauté rose foncé est principalement composée de personnes venant de Pau, Balma, Toulouse, Colomiers, Bordeaux, Bayonne et Perpignan (Figure 8E), qui sont toutes des



**Figure 7. Répartition des joueurs de différents niveaux dans chaque communauté.** Les couleurs correspondent aux communautés trouvées dans le réseau des joueurs de go français de 2022 (Figure 6), et montrent que les communautés les plus éloignées que l'on peut trouver en haut et en bas du réseau sont les joueurs de très bas et très haut niveau. -29 à 0 = 30k à 1k, 1 à 8 = 1d à 8d

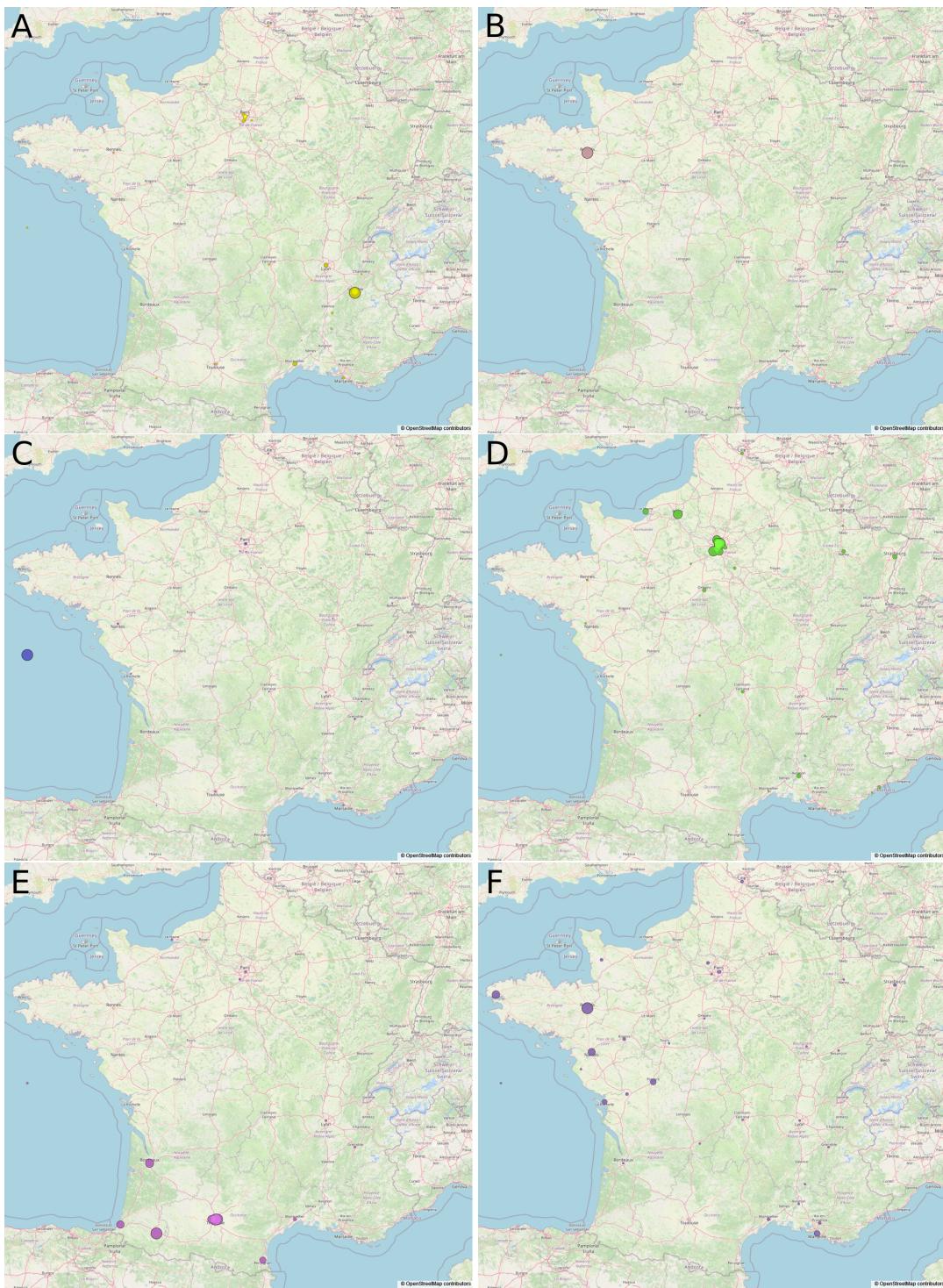
villes du sud-ouest et font partie de la ligue du Sud-Ouest.

La communauté jaune est principalement originaire de Grenoble (61 membres), mais également de Valréas, Crest, Lyon, Montpellier, Marseille et de quelques personnes de Paris (Figure 8A). Mis à part les quelques personnes de Paris, la communauté est confinée dans le sud-est (Ligue Rhône-Alpes, et dans une moindre mesure, quelques personnes de la Ligue Méditerranée). Cependant, bien qu'étant deux communautés différentes (communautés rose foncé et jaune), celles-ci ont tendance à interagir entre elles puisqu'elles sont étroitement liées dans le réseau social (Figure 6). Cela peut être favorisé par le fait que ce sont des communautés du sud, et qu'il est plus facile d'interagir qu'avec les communautés du nord. En revanche, une troisième communauté géographiquement définie serait la communauté verte, localisée principalement dans le nord (Paris, Rouen, Le-Havre, Orléans) et une partie de l'est (Nancy, Strasbourg) (Figure 8D), créant ainsi une autre communauté répartie sur 2 ligues (Ligue de Normandie et Ligue Île-de-France).

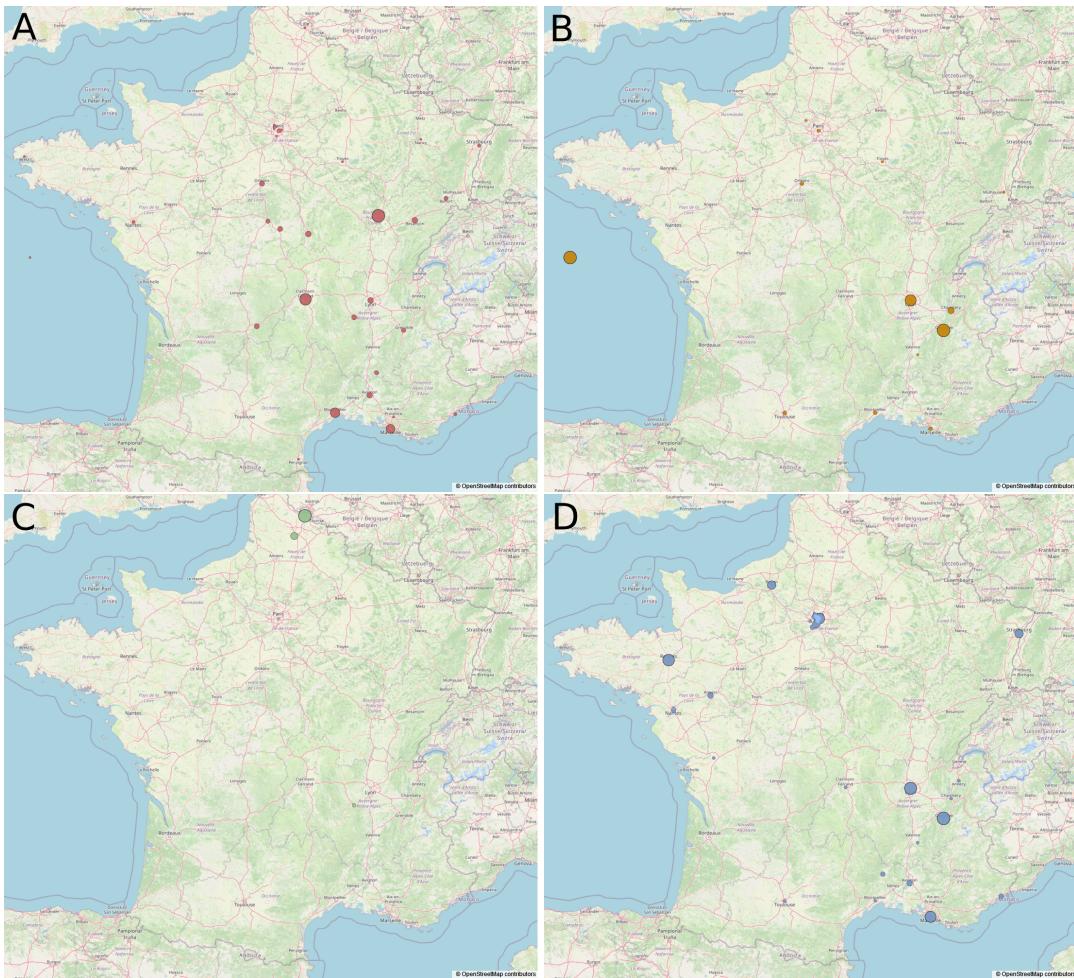
La communauté violette est constituée de personnes de l'ouest de la France (Rennes, Brest, Nantes, Poitiers, Mans), mais curieusement, cette communauté s'étend également vers le sud-est (Montpellier, Marseille, Avignon, Aix), ce qui implique qu'il y a plus que la simple localisation géographique qui les relie (Figure 8F). Il est à noter qu'une autre communauté existe dans l'ouest (Figure 8B), sans lien étroit avec celle déjà existante dans l'ouest, montrant ainsi qu'une région (Ligue de l'Ouest) peut abriter plusieurs communautés. Bien que cette communauté (composée de 63 personnes, toutes originaires de Rennes) soit la seule à former une communauté isolée sans aucun membre en dehors de la ville, il existe deux autres communautés composées d'un nombre très réduit de club de Go, représentées en vert pâle et en bleu foncé. La première, au nord (vert pâle, Figure 9C), est une petite communauté de seulement 12 joueurs située à Arras et Lille, tandis que la deuxième, située au milieu de l'océan Atlantique (Figure 8C), est presque exclusivement composée de joueurs issus du club SITS (Stones In The Shell), un club de Go en ligne (49 membres de cette communauté appartiennent à SITS contre 16 issus d'autres clubs).

Cependant, tous les membres de SITS ne font pas partie de cette communauté car 18 d'entre eux font partie de la communauté orange (Lyon, Grenoble et Chambéry, Figure 9B). Le fait que ces clubs soient considérés chacun comme une communauté à part entière signifie qu'ils sont assez actifs et organisent de nombreux événements internes, probablement réservés uniquement à leurs membres. Cela peut être une bonne option et le signe d'un club très actif si les membres continuent d'interagir avec d'autres communautés.

C'est effectivement le cas pour le club SITS qui est au centre du réseau (Figure 6), ce qui signifie qu'ils sont en contact étroit avec les autres joueurs de toutes les autres communautés du pays, et ont également un degré moyen de séparation avec l'ensemble de la communauté Go de 1,872 (Tableau 1). Ils semblent également favoriser les tournois inter-niveaux, car



**Figure 8. Partie 1 – Représentation géographique des différentes communautés de go en France.** A) La communauté jaune appartient principalement au sud-est, avec la plupart des membres dans le club de go de Grenoble ainsi que l'école de go de Grenoble, et également dans une moindre mesure à Lyon, Marseille, Montpellier et quelques personnes de Paris. B) Contrairement à la plupart des communautés, la communauté rose pâle appartient à une seule ville, avec plus de 95% des membres venant de Rennes. C) Un autre club unique agissant comme une communauté entière est le club en ligne SITS, formant la communauté bleu foncé, tandis que D) la communauté verte est composée de plus de 10 clubs interagissant, principalement situés à Paris, Rouen et Le Havre. Deux autres communautés sont très géographiquement définies, la E) communauté rose foncé dans le sud-ouest et la F) communauté violette à l'ouest.



**Figure 9. Partie 2 - Représentation géographique des différentes communautés de go en France.** A) La communauté rouge est la plus étendue et s'étend de Paris à Marseille, B) La communauté orange est très limitée et composée principalement de Grenoble, Lyon et du club SITS, C) La communauté pâle-verte est également très limitée et ne regroupe que des personnes d'Arras et de Lille, D) La communauté pâle-bleue est la communauté la plus répandue avec des joueurs de presque partout en France.

certains joueurs de bas niveau ont également des interactions avec des joueurs de haut niveau (Figure 10), comme par exemple David A. (17 kyu) et Matthieu C. (1 kyu) le 24/04/2021 lors d'un tournoi en ligne.

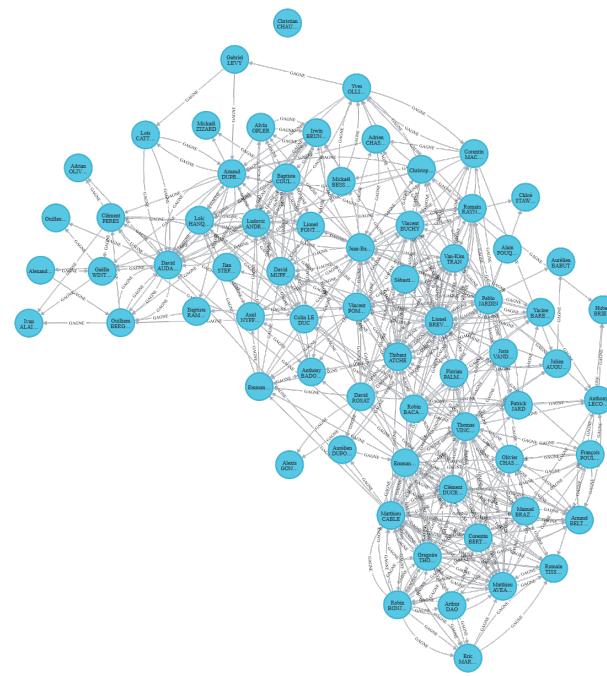
Cependant, les deux autres communautés bien qu'elles ne forment pas seulement une communauté à partir d'une ou deux villes, ne semblent pas non plus interagir beaucoup avec les autres communautés (Figure 6), et ont un degré moyen de séparation plus élevé (2,423 et 2,440, Tableau 1). Bien que cela ne soit pas toujours possible dû aux limitations géographiques, ces communautés pourraient tirer avantage d'une participation à une plus grande variété de tournois avec d'autres clubs.

Toutes ces communautés mentionnées sont principalement délimitées géographiquement (parfois avec 2 ou 3 zones différentes). Même la communauté rouge (Figure 9A), qui s'étend sur une grande distance, semble principalement située dans la zone centrale. Cependant, une communauté défie ce principe, avec presque autant de membres venant du nord, de l'ouest, du sud-est et dans une moindre mesure, également de l'est de la France (Figure 9D). Fait intéressant, cette communauté bleu pâle est celle que l'on peut trouver excentrée à l'extrême du réseau (Figure 6), ne se mêlant donc pas trop avec les autres communautés.

En examinant les niveaux des joueurs de cette communauté, nous pouvons remarquer qu'elle est composée des meilleurs joueurs de France (Figure 7J), ce qui signifie qu'ils semblent probablement voyager davantage pour trouver des personnes de leur niveau, les intégrant ainsi dans une "communauté d'élite" répartie dans tout le pays, et se rencontrant régulièrement pour trouver des personnes adaptées à leur niveau, ou pour jouer les finales de certains tournois nationaux. Cependant, malgré leur position légèrement à l'extérieur du réseau, ce sont également ceux qui ont le plus faible degré de séparation avec les autres joueurs, avec une moyenne de 1,484 joueur pour les connecter à n'importe quel autre membre de la FFG.

## 2.6 Sociabilité des communautés

Comme on peut le voir ci-dessus, la communauté ayant la plus grande proximité (et donc le degré moyen de séparation le plus faible) est la communauté bleue. Cela peut facilement s'expliquer par le fait qu'elle contient les meilleurs joueurs, qui, avec plus d'expérience, ont probablement joué plus de parties et rencontré de nombreux joueurs différents. Cependant, le fait qu'elle soit à une extrémité du réseau (Figure 6) signifie qu'elle n'interagit pas beaucoup avec les autres communautés. Cependant, elle tend à interagir beaucoup avec la communauté orange, qui est au centre et interagit avec la plupart des autres communautés. Ces interactions étroites avec la communauté orange raccourcissent la distance avec les autres communautés, car entre un joueur bleu et un joueur rose ou jaune, il y a probablement peu d'intermédiaires en raison de la population orange qui se classe deuxième en centralité. De plus, le fait que la communauté bleue vienne de toute la France la rapproche des autres membres, car même



**Figure 10.** Réseau d'interactions dans les tournois pour les joueurs du club SITS parmi les 69 membres ayant joué au moins un tournoi

Communauté	Distance moyenne	Niveau moyen
Jaune	2.054	-14.585
Rose pâle	2.423	-20.726
Bleu foncé	1.872	-7.708
Vert	1.659	-5.949
Rose foncé	1.699	-6.155
Violet	1.658	-6.597
Rouge	1.6361	-6.133
Orange	1.581	-2.40
Vert pâle	2.440	-9.538
Bleu pâle	1.484	2.280

**Table 1. Caractéristiques de niveau et de sociabilité de chaque communauté.** Plus le niveau de la communauté est élevé, plus proches seront les membres de celle-ci des autres joueurs. Le niveau représente la moyenne des classements de chaque joueur de la communauté, -29 à 0 = 30k à 1k, 1 à 8 = 1d à 8d.

si elle n'interagit pas beaucoup avec les autres communautés, elle a probablement joué au moins un ou deux matchs contre quelqu'un de sa propre ville/région qui servirait de raccourci vers cette autre communauté, même si cela ne concerne qu'un individu, cela suffit à les rapprocher des autres membres. La communauté orange est très proche derrière la communauté bleue. Malgré le fait qu'il s'agisse d'une petite communauté avec la plupart des membres dans seulement 3 clubs, ils sont en moyenne à seulement 1,581 personne de n'importe quel autre joueur. Une communauté également restreinte existe dans le nord, avec la communauté vert pâle restreinte à seulement 2 clubs, Arras et Lille, cependant leur proximité avec les autres joueurs est bien inférieure, étant la communauté la plus isolée de Go, avec une proximité moyenne de 2,440, très similaire aux communautés rose pâle et jaune, avec une distance moyenne de respectivement 2,423 et 2,054.

### 3 Discussion

La population de joueurs de Go en France est subdivisée en 10 communautés principales. Chacune de ces communautés interagira principalement avec les autres membres et moins avec les joueurs extérieurs à la communauté. Cependant, il est important de noter qu'entre tous les joueurs, il y a une moyenne de degré de séparation de 1,979, ce qui fait du Go un réseau où les individus sont très proche les uns des autres, avec beaucoup d'interaction entre ses membres. Cela est favorisé par un grand nombre de nœuds centraux, présents dans toutes les communautés.

Malgré le fait que les communautés de joueurs soient regroupées sur de vastes surfaces géographiques (200-300 km), elles restent limitées par la distance, et surmonter ces limites géographiques n'est favorisé que pour les joueurs de très haut niveau.

Cependant, les joueurs de bas niveau interagissent à peine avec d'autres communautés, et ont tendance à rester dans leur propre communauté ou même leur propre club, avec presque aucune interaction avec des joueurs de niveau supérieur. Alors que certains clubs encouragent vraiment leurs joueurs à participer à des tournois, certains pourraient bénéficier de la participation à des tournois plus diversifiés et d'interagir plus avec les autres communautés de Go pour affronter des joueurs plus diversifiés avec des approches et des stratégies de jeu différentes.

Le club SITS est probablement le club le plus actif de France, avec de nombreux événements internes qui donnent vie au club, en faisant une communauté unique malgré la différence de niveau, et ayant également des relations étroites avec toutes les communautés, ce qui signifie qu'ils promeuvent probablement des tournois nationaux à leurs membres, et mélangent des joueurs de haut et de bas niveau, ce qui est une caractéristique importante pour aider les joueurs de bas niveau à s'améliorer. Cependant, en raison de l'organisation de nombreux événements à travers des tournois en ligne, il est probable que les interactions soient limitées à des interactions en ligne et donc que les joueurs connaissent probablement

moins bien les autres membres de la communauté que les communautés qui participent principalement à des tournois en présentiel.

Bien que la géographie joue un rôle évident dans la création de communautés Go, ce n'est pas le seul facteur, car il arrive que deux régions différentes fassent partie d'une même communauté (comme la communauté violette, à l'ouest de la France avec le sud-est de la France), ce qui implique que les relations entre les clubs sont plus complexes. Ces connexions pourraient être liées à la philosophie des différents clubs, certains favorisant une approche conviviale des tournois, tandis que d'autres auraient tendance à être plus formels et scolaires, obligeant les membres à surmonter les limites géographiques pour participer aux tournois qui conviennent le mieux à leur philosophie du jeu.

Dans l'ensemble, le Go est un réseau hautement interconnecté où les limitations géographiques sont moins une barrière que ce que l'on aurait pu penser. Cependant, nous nous sommes seulement concentrés ici sur les interactions à travers les parties joués pendant les tournois, mais sans inclure tous les autres types d'interactions qui se produisent pendant ces mêmes tournois (revues de parties, conseils données entre les membres qui ne se sont pas affrontés, enseignements aux joueurs Kyu par les joueurs Dan...). Toutes ces interactions et rencontres entre joueurs ne sont pas représentées dans le réseau, ce qui en fait une population encore plus interconnectée où les joueurs connaissent une grande partie de la population et où la barrière entre les différentes communautés est en réalité assez mince, conduisant à une population composée d'une communauté presque unique qui interagit principalement les uns avec les autres, à l'exception de quelques rares communautés isolées.

## 4 Méthodes

### 4.1 Données

Toutes les données sont des données publiques collectées à partir du site officiel de la FFG et représentent les matchs qui ont été joués lors de tournois au fil des années. Toutes les parties disponibles sur le site ont été récupérés et ordonnés dans une base de données NoSQL (Neo4J) pour des analyses en aval (principalement effectuées à l'aide de Cypher et Python).

Tous les joueurs refusant que leur nom apparaisse sur le site Web de la FFG ont été regroupés sous le nom "Inconnu" et ont donc été exclus des analyses puisque les personnes jouant contre "Inconnu" n'ont pas nécessairement joué contre la même personne inconnue.

L'ensemble des données comprend 151,963 matchs joués par 14,152 joueurs. Le nombre de joueurs inscrits ayant participé à un tournoi en 2021-2022 était de 1417 (767 avec un club situé en France). Les autres joueurs sont des joueurs étrangers qui ont joué contre des membres de la FFG.

L'analyse du degré de séparation a été effectuée sur l'ensemble des données afin de comprendre la proximité de tous les joueurs (présents et passés). Étant donné que les

communautés évoluent au fil du temps, la détection de communauté a été réalisée sur la communauté actuelle, c'est-à-dire tous les joueurs inscrits à un club français pour l'année 2021-2022. Tous les matchs joués par ces joueurs inscrits en 2022 au cours des 10 dernières années ont été pris en compte (à condition que les deux adversaires soient inscrits en 2021-2022). Impliquer des joueurs qui ont joué il y a plusieurs décennies aurait biaisé l'analyse et serait plus approprié pour une analyse temporelle des changements dans la population de go au fil des ans.

#### 4.2 Détection de communauté

La division de la population en communautés a été réalisée à l'aide de l'algorithme de Louvain qui permet d'extraire des communautés pour les grands réseaux (Blondel et al., 2008), implémenté dans le package "community" et représenté avec le package NetworkX en python.

### References

- V. D. Blondel, J.-L. Guillaume, R. Lambiotte, and E. Lefebvre. Fast unfolding of communities in large networks. *Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment*, 2008 (10):P10008, Oct. 2008. ISSN 1742-5468. doi: 10.1088/1742-5468/2008/10/P10008. URL <https://doi.org/10.1088/1742-5468/2008/10/p10008>. Publisher: IOP Publishing.
- D. Ediger, K. Jiang, J. Riedy, D. A. Bader, C. Corley, R. Farber, and W. N. Reynolds. Massive Social Network Analysis: Mining Twitter for Social Good. In *2010 39th International Conference on Parallel Processing*, pages 583–593, Sept. 2010. doi: 10.1109/ICPP.2010.66. ISSN: 2332-5690.
- M. E. J. Newman. Models of the Small World. *Journal of Statistical Physics*, 101(3):819–841, Nov. 2000. ISSN 1572-9613. doi: 10.1023/A:1026485807148. URL <https://doi.org/10.1023/A:1026485807148>.
- B. Pandolfini. *Kasparov and Deep Blue: The Historic Chess Match Between Man and Machine*. Simon and Schuster, Oct. 1997. ISBN 978-0-684-84852-5. Google-Books-ID: 4eZh2giYL5MC.
- E. Papineau. La culture arrogante du go [Le weiqi, une façon chinoise de voir le monde]. *Perspectives Chinoises*, 62(1):45–56, 2000. doi: 10.3406/perch.2000.2569. URL [https://www.persee.fr/doc/perch\\_1021-9013\\_2000\\_num\\_62\\_1\\_2569](https://www.persee.fr/doc/perch_1021-9013_2000_num_62_1_2569). Publisher: Persée - Portail des revues scientifiques en SHS.
- D. Silver, A. Huang, C. J. Maddison, A. Guez, L. Sifre, G. van den Driessche, J. Schrittwieser, I. Antonoglou, V. Panneershelvam, M. Lanctot, S. Dieleman, D. Grewe, J. Nham, N. Kalchbrenner, I. Sutskever, T. Lillicrap, M. Leach, K. Kavukcuoglu, T. Graepel, and D. Hassabis. Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search. *Nature*, 529(7587):484–489, Jan. 2016. ISSN 1476-4687. doi: 10.1038/nature16961. URL <https://www.nature.com/articles/nature16961>.
- Bandiera\_abtest: a Cg\_type: Nature Research Journals Number: 7587 Primary\_atype: Research Publisher: Nature Publishing Group Subject\_term: Computational science;Computer science;Reward Subject\_term\_id: computational-science;computer-science;reward.
- J. Zhang and Y. Luo. Degree Centrality, Betweenness Centrality, and Closeness Centrality in Social Network. pages 300–303. Atlantis Press, Mar. 2017. ISBN 978-94-6252-324-1. doi: 10.2991/msam-17.2017.68. URL <https://www.atlantis-press.com/proceedings/msam-17/25874733>. ISSN: 1951-6851.