



# Le marché des fan tokens : raison ou passion ?

*Luc Arrondel<sup>1</sup>*

*CNRS-PSE*

## **Résumé**

La « finance » est de plus en plus présente dans le football. Notamment, les fonds de placement investissent aujourd'hui en nombre dans le ballon rond, que ce soit au niveau des clubs ou des ligues. Le football n'a pas non plus échappé au développement des nouvelles technologies du secteur de la finance. Au-delà du simple sponsoring, les blockchains ont permis de développer certains « cryptoactifs » spécifiques au football. De nombreux clubs parmi les plus connus proposent aujourd'hui à leurs supporters des « fan token » (fongibles), cotés sur un marché, et qui leur permettent de participer aux décisions mineures des activités de l'équipe.

L'objet de cet article est de mieux comprendre le fonctionnement de ces nouveaux marchés, notamment les facteurs de demande et la détermination des prix. Les détenteurs de fan tokens sont-ils en majorité des supporters-investisseurs ou des spéculateurs ? Le marché est-il efficient ? Le marché des fan tokens n'est-il qu'une tendance passagère ?

## **Abstract**

“Finance” is more and more present in football. In particular, investment funds are now investing in football in large numbers, whether at club or league. Football has not escaped the development of new technologies in the finance sector either. Beyond simple sponsorship, blockchains have enabled the development of certain “cryptoassets” specific to football. Many of the best-known clubs now offer their fans “fan tokens” (fungibles), listed on a marketplace, and which allow them to participate in minor decisions about the team's activities.

The aim of this article is to better understand how these new markets function, particularly the demand factors and price determination. Are fan token holders mainly supporter-investors or speculators? Is the market efficient? Is the fan token market just a passing trend?

**Mots-Clefs :** Fan token, Cryptomonnaie, Blockchain, Football, Emotions.

**JEL :** G12, G14, G41, L83, Z23

---

<sup>1</sup> Cette recherche a bénéficié du soutien financier de l'Institut Europlace de Finance (IEF) ainsi que d'une aide de l'État gérée par l'Agence Nationale de la Recherche au titre du programme d'Investissements d'avenir portant la référence ANR-17-EURE-00

Sans doute est-ce le rêve de beaucoup de supporters de football : posséder, sous une forme ou une autre, une « part » de leur club de cœur. Un fan n'est cependant ni un consommateur, ni un investisseur traditionnel qui maximiserait le rendement de son investissement pour un risque accepté. Cet actif « passion » (à l'instar des « objets passion » chez Jean Baudrillard) rapprocherait alors plus son détenteur d'un collectionneur d'art que d'un simple actionnaire.

Et ce rêve rencontre une certaine réalité. De nombreux supporters français sont en effet favorables au fait que se développent des formes de participation des supporters à la gouvernance des clubs. Le tableau 1 présente ainsi les résultats d'une enquête auprès des supporters de football français sur cette question<sup>2</sup>. Plus d'un tiers des fans interrogés se disent « très favorables » à une participation à la gouvernance de leur club favori. Ce pourcentage est sensiblement le même pour les seuls supporters du *PSG* qui étaient le groupe le plus nombreux. Une autre enquête menée à la même époque auprès des supporters du *FC Nantes* qui allaient au stade montraient qu'un supporter sur trois était prêt à investir environ 100 euros pour acheter une part sociale du club, soit environ 20 000 fans (Arrondel, 2014).

**Tableau 1 : Supporters et participation à la gouvernance des clubs**

<i>Avis sur la participation des supporters à la gouvernance des clubs</i>		
<i>supporters à la gouvernance des clubs</i>	<i>Total</i>	<i>Supporter PSG</i>
Très défavorable	2,3	3,0
Défavorable	6,7	7,6
Indifférent	8,4	9,2
Favorable	49,1	48,8
Très favorable	33,5	31,5
Total	100,0	100,0

*Lecture* : Le tableau présente les réponses à la question : « Dans certains clubs professionnels européens, les supporters participent d'une manière ou d'une autre à la « gouvernance » de leur club (socios, fanshare, crowdfunding...). Seriez-vous favorable à ce que se développent de tels projets en France ? »

*Source* : Enquête « Supporters », PSE-L'Équipe, 2016.

Mais le contexte économique actuel du football n'est sans doute pas propice à ce genre d'idée. La « finance » est en effet de plus en plus présente dans le football. Notamment, les fonds de placement investissent aujourd'hui en nombre dans le ballon rond, que ce soit au niveau des clubs ou des ligues. Dans cette économie où la valeur des clubs est fortement inflationniste, la participation financière des supporters dans le cadre d'un actionnariat populaire ne peut alors

<sup>2</sup> L'enquête sur le supportérisme : « quel supporter êtes-vous ? » a été réalisée sur trois jours en mai 2016 auprès des utilisateurs du site L'Equipe.fr. Cette enquête comprenant plus d'une centaine de questions sur le football en général, la relation avec les clubs et les instances, les émotions lors des matchs, etc. Près de 24 000 supporters ont répondu à ce questionnaire. L'analyse des caractéristiques des répondants par rapport aux statistiques de l'Insee montre qu'il s'agit plutôt d'une population plus jeune, plus aisée et plus diplômée que la moyenne nationale (Arrondel et Duhautois, 2022).

n'être que marginale. Mais certains pensent qu'il est néanmoins important que les fans soient associés d'une manière ou d'une autre à la vie économique de leur club, participation qui pourrait faciliter le dialogue, souvent difficile, entre les fans, les propriétaires et les instances.

Le football n'a pas non plus échappé au développement des nouvelles technologies du secteur de la finance. Au-delà du simple sponsoring, les blockchains ont permis de développer certains « cryptoactifs » spécifiques au football. La création de nouveaux actifs dans la cryptosphère pourrait être une réponse à ce désir de participation des supporters.

Ainsi, de nombreux clubs parmi les plus connus proposent aujourd'hui à leurs supporters des « fan token » (fongibles), cotés sur un marché, qui leur permettent de participer aux décisions mineures des activités de l'équipe. L'achat d'un fan token d'un club ne constitue pas une participation à son capital social, mais confère à son détenteur des privilèges exclusifs. À l'instar d'une action en bourse, ces tokens voient leur valeur fluctuer sur le marché en fonction de l'offre et de la demande. La question est de savoir qui achète ces actifs : des supporters-investisseurs qui veulent soutenir leur club ou des spéculateurs simplement attirés par ces nouveaux placements ?

Nous donnons tout d'abord quelques précisions sur la nature et le fonctionnement des fan tokens (section 1) avant de nous intéresser à son marché (section 2). Nous recensons ensuite les travaux académiques faisant le lien entre bourse et football (section 3) et ceux traitant du prix des fan tokens (section 4). Le modèle économétrique et les données utilisées pour expliquer l'évolution des rendements des fan tokens est présenté dans la section 5 et les principaux résultats dans la section 6.

## 1. Un fan token, c'est quoi ?

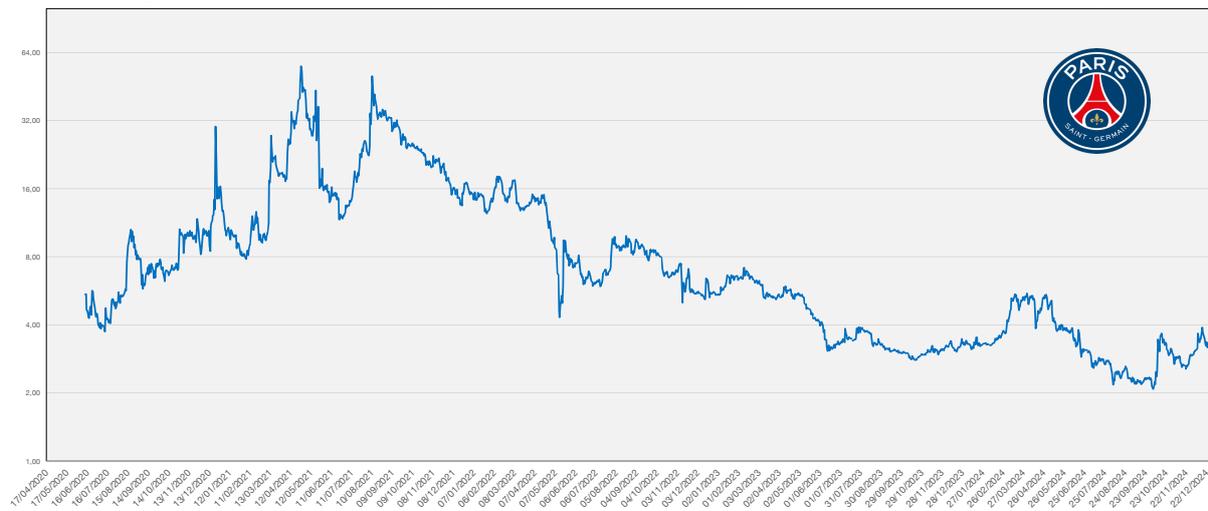
Les « cryptomonnaie » (ou plutôt « cryptoactifs ») concernent de plus en plus le monde du sport en général et celui du football en particulier. Le secteur des cryptoactifs est en effet de plus en plus présent dans le football au niveau des partenariats avec les clubs, notamment en Angleterre et en Italie ou encore les ligues ou les compétitions (Solntsev *et al.*, 2022). Des sponsors maillots se développent également. En 2024-2025, vingt-trois des trente-six équipes engagées en Ligue des champions (dont neuf par *Socios.com*) avaient au moins un sponsor issu de la cryptosphère.

Beaucoup d'observateurs ont découvert cette « nouvelle folie du sport » (*Le Figaro*, 5 septembre 2021) lors du transfert de Lionel Messi du *FC Barcelone* au *PSG*, la star argentine ayant négocié avec le club de la capitale de percevoir une partie de son salaire en « fan tokens ». A cette époque (en 2021), les cours des fan tokens en général et celui du *PSG* en particulier, étaient d'ailleurs au

plus haut (cf. figure 1). Selon certaines sources, la « Pulga » aurait touché l'équivalent de 80 000 euros par mois sous cette « monnaie » : le *PSG Fan Token*<sup>3</sup>. En septembre 2018, le PSG s'était associé avec la plateforme blockchain *Socios.com* pour 2,5 millions d'euros par an (sur cinq ans), en tant que partenaire officiel crypto du club. L'objectif était de développer à terme une cryptomonnaie propre au PSG. Un \$PSG est lancée le 28 janvier 2020, dollar qui deviendra par la suite *PSG Fan Token*. Un partenariat avec *Socios.com* est signé en décembre 2020, les fans pouvant alors acheter et vendre des jetons sur cette plateforme.

Comme une action, le cours du *PSG Fan Token* connaît des hauts et des bas : de 3,32 euros en juillet 2020 à 46,35 euros le 26 avril 2021, date de la qualification des parisiens contre le *Bayern Munich* en Ligue des champions. Après être redescendu autour de 10 euros en juillet 2021, le cours atteindra un nouveau pic le 9 août 2021 (42,5 euros), au moment du transfert de Léo Messi (cf. figure 1). Depuis, le cours n'a cessé de diminuer. Aujourd'hui, il oscille entre 2 et 4 euros. Une des particularités de l'évolution des prix d'un fan token est qu'il semble dépendre des performances sportives des équipes et du statut sportif des joueurs qui la compose.

**Figure 1 : Évolution du prix du PSG fan token (en \$ au 31 décembre 2024)**



Lecture : Graphe des prix des fan tokens du PSG en US dollars. L'axe vertical est logarithmique.

Un *fan token* est un actif émis sur la base d'une cryptomonnaie spécifique à une blockchain. Ainsi, les fan tokens *Socios*, qui sont aujourd'hui les plus nombreux, sont des tokens sur la chaîne *Chiliz*. Créée en 2018, la plateforme *Socios.com* négocie aujourd'hui des fan tokens avec plus de 65 équipes de football, clubs ou équipes nationales. C'est la *Juventus de Turin* qui a émis le premier *fan token* sur cette plateforme en avril 2020.

<sup>3</sup> En mars 2022, Lionel Messi a d'ailleurs signé à un contrat de 18 millions d'euros pour promouvoir pendant trois ans la plateforme *Socios*.

Les fan tokens peuvent également être classés comme des jetons « utilitaires », car ils permettent à leur détenteur de recevoir certains services (Ante *et al.*, 2023 ; Demir *et al.*, 2022). Selon les clubs, ces services permettent de voter sur des sujets tels que la chanson jouée après qu'une équipe marque un but ou la couleur du bus de l'équipe (*Juventus*), la chanson d'entrée sur le terrain (*Galatasaray*), les noms des terrains d'entraînement (*Roma*), l'inscription sur le brassard de capitaine ou les nouveaux produits proposés. D'autres services incluent parfois des produits exclusifs ou signés, la chance de gagner des expériences VIP, d'obtenir des billets pour les matchs ou de rencontrer des joueurs. Ainsi, en février 2020, détenir un jeton *PSG* permettait de choisir le message brodé sur le brassard du capitaine Thiago Silva. Plus généralement, acheter un jeton permet aux fans de participer aux décisions mineures des activités de l'équipe. Mais cette participation ne signifie pas que les fans détiennent une part du capital social du club : les fans tokens n'ont donc rien à voir avec le système des *socios* en Espagne ou des « fanshares » en Angleterre. Par ailleurs, pour un fan, détenir « son » token peut offrir une utilité non monétaire similaire à celle de posséder un objet de collection ou de passion (Dimson et Spaenjers, 2014). Cela peut être aussi une manière « ostentatoire » de montrer son soutien au club au même titre qu'un maillot ou d'autres produits dérivés du club.

Deux types de détenteurs de fan tokens pourraient donc co-exister révélant leur nature duale : d'un côté ceux qui achètent des jetons par fidélité à leur club de cœur ; de l'autre ceux qui achètent un produit financier (Manoli *et al.*, 2024).

En décembre 2023, il y avait environ 80 fan tokens liés au football avec une capitalisation boursière totale d'environ 300 millions de dollars, le *Paris Saint-Germain* et le *FC Barcelone* ayant la plus grande capitalisation individuelle d'environ 25 millions de dollars chacun. Bien que le marché soit relativement petit (la plus forte capitalisation a été atteinte le 21 octobre 2021, soit 555,3 millions des dollars) par rapport aux cryptomonnaies plus établies, les fan tokens ont fait l'objet de critiques, notamment parce qu'ils s'adressent à des particuliers qui, en dehors du football, n'auraient peut-être pas investi dans des cryptomonnaies. Ainsi, en 2020, l'association de supporters du club de *West Ham United* s'est opposé à l'émission de fan token du club, reprochant à la cryptomonnaie « d'exploiter la fidélité des supporters » (Football Supporters' Association, 2020).

Les régulateurs financiers (l'AMF en France) ont souligné les risques potentiels associés aux cryptomonnaie en général et aux fan tokens en particulier. Ainsi, fin 2021, l'*Advertising Standards Agency*, un régulateur britannique, a reproché au club d'*Arsenal* de ne pas avoir suffisamment souligné les risques liés aux crypto actifs dans ses publicités à destination des supporters, investisseurs potentiels.

## 2. Le marché des fan tokens

L'émission des fan tokens est un processus relativement standardisé, similaires à ceux d'une action ou d'autres cryptomonnaies (Llorca, 2024). Dans la plupart des cas, une première annonce de coopération entre *Socios* (ou une autre plateforme) et un club est faite, suivie d'une annonce ultérieure d'une offre de tokens à une date donnée. Pour chaque fan token, le nombre total de tokens potentiels en circulation est défini avant l'offre réelle de tokens (Scharnowski *et al.*, 2023). Une fraction de ces tokens est ensuite proposée (*Fan Token Offering*) sur la plateforme d'échange à un prix de départ fixé sur le marché primaire comme lors d'une introduction d'un titre en bourse (*Initial Public Offering*). Le prix d'entrée est généralement le même pour chaque club dans une région géographique donnée et est en général fixé à une ou deux unités de la devise locale (par exemple, 2 EUR, 2 USD ou 2 GBP)<sup>4</sup>. Les échanges s'effectuent ensuite sur le marché secondaire aux prix du marché déterminé par l'offre et la demande. Le prix d'un fan token dépend des équipes et évolue dans le temps comme une action classique. Il s'agit de token fongibles en ce sens que tous les jetons sont les mêmes (à la différence des NFT, *non fungible token*). Il est alors possible de suivre le cours de tous ces *fan token* depuis leur « entrée en bourse ».

Le tableau 2 liste les fan tokens disponibles aujourd'hui sur le marché des clubs de football. Fin 2024, on recensait plus de 80 clubs disposant de leur fan token. La majorité des jetons (pour 67 clubs) sont proposés par la plateforme *Socios*. La cryptomonnaie interne de cette plateforme est le Chiliz (CHZ). Initialement, les acheteurs potentiels de jetons devaient d'abord obtenir des CHZ qu'ils pouvaient échanger ensuite contre des fan tokens sur la plateforme *Socios*. Désormais, les jetons peuvent également être achetés sur d'autres places boursières en utilisant des cryptomonnaies autres que le CHZ. Outre *Socios*, d'autres fournisseurs sont en effet entrés sur le marché des fan token, en premier lieu *Binance* depuis décembre 2020 et les fournisseurs turcs *Paribu* et *Bitci*, utilisant des cryptomonnaies autres que CHZ. De nombreux pays sont présents sur ce marché dont ceux des plus grands clubs européens mais aussi la Turquie fortement représentée. Deux absents de marque : l'Allemagne et les États-Unis qui n'ont aucun représentant en raison notamment de régulations plus strictes en matière de cryptomonnaies.

Dans ce tableau, on constate également que la majorité des token ont été introduits en bourse durant les années 2021 et 2022 et que la tendance a marqué le pas depuis (seulement quatre introductions en 2024).

---

<sup>4</sup> Le prix des fan tokens pour les clubs turcs diffère légèrement et est généralement fixé à 10 TRY (livres turques).

Tableau 2 : Liste des clubs de football ayant leur fan token

No.	Date	Code	Club	Blockchain	Pays	No.	Date	Code	Club	Blockchain	Pays
1	22/04/2020	JUV	Juventus	Chiliz	Italy	43	17/12/2021	NAP	Naples	Chiliz	Italy
2	08/06/2020	GAL	Galatasaray	Chiliz	Turkey	44	10/01/2022	MFC	Millonarios	Chiliz	Colombia
3	11/06/2020	PSG	Paris SG	Chiliz	France	45	10/01/2022	BFC	Bologne	Chiliz	Italy
4	21/06/2020	ASR	AS Roma	Chiliz	Italy	46	18/01/2022	ASM	Monaco	Chiliz	France
5	21/06/2020	ATM	Atletico Madrid	Chiliz	Spain	47	27/01/2022	RACING	Racing Club	Chiliz	Argentine
6	24/06/2020	BAR	Barcelona	Chiliz	Spain	48	30/05/2022	DAFT	Alaves	Bitcichain	Spain
7	07/11/2020	CAI	Independiente	Chiliz	Argentine	49	13/06/2022	SION	FC Sion	Bitcichain	Suisse
8	10/11/2020	APL	Apollon Limassol	Chiliz	Cyprus	53	15/06/2022	ENFT	RCD Espanyol	Bitcichain	Spain
9	10/11/2020	TRA	Trabzonspor	Chiliz	Turkey	55	15/06/2022	CFT	RC Celta de Vigo	Bitcichain	Spain
10	27/01/2021	YBO	BSC Young Boys	Chiliz	Switzerland	50	15/06/2022	FKSK	Fatih Karagümrük SK	Bitcichain	Turkey
11	22/02/2021	ACM	AC Milan	Chiliz	Italy	51	15/06/2022	KSTT	Kocaelispor	Bitcichain	Turkey
14	19/03/2021	STV	Sint-Truidense VV	Chiliz	Belgium	52	15/06/2022	AFYON	Afyonspor	Bitcichain	Turkey
13	19/03/2021	NOV	Novara	Chiliz	Italy	54	15/06/2022	ADANA	Adanaspor	Bitcichain	Turkey
12	19/03/2021	IBFK	Basaksehir Istanbul	Chiliz	Turkey	56	16/06/2022	BDRM	Bodrumspor	Bitcichain	Turkey
15	14/05/2021	GOZ	Göztepe	Chiliz	Turkey	57	16/06/2022	TMSH	Bursaspor	Bitcichain	Turkey
16	25/05/2021	CITY	Manchester City	Chiliz	England	58	01/09/2022	VTRA	E.C. Vitoria	Bitcichain	Brasil
17	12/07/2021	UCH	Universidad de Chile	Chiliz	Chili	59	10/09/2022	SAN	Santos Laguna	Chiliz	Mexico
18	10/08/2021	FOR	Fortuna Sittard	Chiliz	Netherland	60	14/09/2022	CRTB	Coritiba F.C	Bitcichain	Brasil
19	12/08/2021	RFT	Glasgow Rangers	Bitcichain	Ecosse	61	20/09/2022	GBSK	Gençlerbirliği	Bitcichain	Turkey
20	12/08/2021	ANKA	Ankaragücü	Bitcichain	Turkey	62	10/10/2022	ATLAS	Atlas	Chiliz	Mexico
21	12/08/2021	KSK	Karşıyaka sk	Bitcichain	Turkey	63	11/10/2022	SACI	SC Internacional	Chiliz	Brasil
22	12/08/2021	ESES	Eskişehir	Bitcichain	Turkey	64	13/10/2022	GFK	Gaziantep FK	Chiliz	Turkey
23	20/08/2021	FB	Fenerbahçe	Paribu	Turkey	65	27/10/2022	CPFC	Crystal Palace	Chiliz	England
24	01/09/2021	LEG	Legia Warsaw	Chiliz	Poland	66	18/11/2022	VASCO	Vasco de Gama	Chiliz	Brasil
25	09/09/2021	SCCP	S.C. Corinthians	Chiliz	Brasil	67	09/12/2022	TIGRES	Tigres	Chiliz	Mexico
26	14/09/2021	INTER	Inter Milan	Chiliz	Italy	68	03/01/2023	PARMA	Parme	Unitos	Italy
27	14/09/2021	VCF	Valencia CF	Chiliz	Spain	69	17/01/2023	FLU	Fluminense	Chiliz	Brasil
28	24/09/2021	LEVANTE	Levante	Chiliz	Spain	70	31/01/2023	UDI	Udinese	Chiliz	Italy
29	27/09/2021	GALO	CA Mineiro	Chiliz	Brasil	71	02/02/2023	RSO	Real Sociedad	Chiliz	Spain
30	06/10/2021	DZG	Dynamo Zagreb	Chiliz	Croatie	72	09/02/2023	BAHIA	EC Bahia	Chiliz	Brasil
31	08/10/2021	DNZ	Denizlispor	Bitcichain	Turkey	73	11/02/2023	BUFC	Bali United FC	Chiliz	Indonésie
32	12/10/2021	ALA	Alanyaspor	Chiliz	Turkey	74	16/02/2023	HASHTAG	Hashtag United	Chiliz	England
33	17/10/2021	PORTO	Porto	Binance	Portugal	75	08/05/2023	VERDAO	Palmeiras	Chiliz	Brasil
34	22/10/2021	LAZIO	Lazio Roma	Binance	Italy	76	09/05/2023	SEVILLA	FC Seville	Chiliz	Spain
35	26/10/2021	MENGO	Flamengo	Chiliz	Brasil	77	03/10/2023	BJK	Beşiktaş	Paribu	Turkey
36	26/10/2021	AVL	Aston Vila	Chiliz	England	78	26/10/2023	SPURS	Tottenham	Chiliz	England
37	27/10/2021	AFC	Arsenal	Chiliz	England	79	17/01/2024	BENFICA	Benfica	Chiliz	Portugal
38	28/10/2021	EFC	Everton	Chiliz	England	80	26/01/2024	JDT	Johor Darul Ta'zim FC	Chiliz	Malaisie
39	01/11/2021	LUFC	Leeds United	Chiliz	England	81	27/08/2024	CHVS	Chivas	Chiliz	Mexico
40	05/11/2021	SAM	Samsunspor	Chiliz	Turkey	82	27/08/2024	PERSIB	Persatuan Sepakbola	Chiliz	Indonésie
41	16/11/2021	SPFC	Sao Polo	Chiliz	Brasil	83		PRSJ	Persija Jakarta	Chiliz	Indonésie
42	01/12/2021	SANTOS	Santos	Binance	Brasil						

La figure 2 trace l'évolution des prix des fan tokens (sur une échelle logarithmique en \$) pour huit grands clubs européens dans quatre des ligues majeures (*Premier League*, *La Liga*, *Serie A* et Ligue 1) d'avril 2020 à décembre 2024. Ce graphique montre deux choses : la grande volatilité du marché et la tendance commune des prix des différents fan tokens. Avant décembre 2020, les prix sont restés à peu près au même niveau. En décembre 2020, il y a eu une forte augmentation des prix, dans certains cas dépassant 500 % en un mois. Cette hausse n'a été que de courte durée puisque les prix ont retrouvé leur tendance initiale avant de connaître de nouvelles hausses importantes en mars puis en août 2021. Depuis les tendances ont été baissières avec une chute soudaine des cours en mai 2022 pour aujourd'hui être plus stable. Assaf *et al.* (2024) montrent que les prix de nombreux fan tokens (dont ceux de la figure 1 à l'exception de *l'AS Monaco* qui n'est pas analysé) connaissent des périodes explosives associées à des bulles spéculatives susceptibles d'influencer la dynamique du marché. Ces bulles sont cependant de courte durée, la plupart ne durant que quelques jours. Lubian (2023) montrent que la dynamique des prix des

jetons présente des périodes d'euphorie spéculative (bulle), une volatilité asymétrique entre hausse et baisse ainsi qu'une corrélation des volatilités entre fan tokens et les autres cryptomonnaie.

**Figure 2 : Évolution des prix des fan tokens (en \$ au 31 décembre 2024)**



*Lecture :* Graphe des prix des fan tokens de huit clubs européens (*Juventus, PSG, FC Barcelone, Manchester City, AS Monaco, Arsenal, Atletico Madrid et AS Roma*) en US dollars. L'axe vertical est logarithmique.

Scharnowski *et al.*, (2023) ont construit un indice « boursier » synthétique des fan tokens afin de pouvoir comparer sa dynamique avec celles des principales cryptomonnaies. Ils constatent que les fan tokens montrent des périodes de fluctuations de prix plus extrêmes que le Bitcoin (BTC) ou l'Ethereum (ETH). La cryptomonnaie interne de la plate-forme *Socios*, le Chiliz, a connu une augmentation extrême des cours, atteignant des prix en mars 2021 plus de 100 fois supérieurs à ceux du début de l'échantillon. La tendance est plutôt baissière depuis.

L'objet de cet article est de mieux comprendre le fonctionnement de ces nouveaux marchés des fan token, notamment les facteurs de la détermination des prix de ces actifs liés au football.

Il existe déjà une littérature économique conséquente sur les déterminants du prix des actions des clubs de football cotés en Bourse qui étaient une trentaine au début des années 2000 mais ne sont plus qu'une vingtaine aujourd'hui. De par leur développement récent, les études sur les fan tokens sont plus rares, la littérature scientifique sur le sujet n'apparaissant qu'en 2022. Ces articles montrent en particulier que les déterminants des cours des fan token, peuvent différer à la fois de ceux des actions des clubs de football et de ceux des autres cryptoactifs. En particulier, ils peuvent être très volatiles, sensibles aux résultats des matchs (notamment à ceux des coupes européennes), aux transferts de stars, etc. De ce fait, ils peuvent être plus risqués que les autres cryptosactifs avec notamment des risques de pertes élevés. S'ils peuvent satisfaire des motifs non pécuniaires (comme actif « passion »), en tant qu'actif financier, ils se présentent plutôt comme des actifs spéculatifs.

### 3. Bourse et football

La finance s'est intéressée à la réaction des marchés financiers aux événements sportifs, soit spécifiquement sur les prix des actions des clubs de football cotés, soit sur la bourse en général. Dans le premier cas, il s'agit d'analyser les réactions des investisseurs-supporters aux nouvelles informations liées aux résultats des matchs. Dans le second, c'est plutôt l'impact boursier global de l'atmosphère et du sentiment général des investisseurs après les matchs qui est étudié.

Deux arguments peuvent expliquer pourquoi les résultats des matchs affectent les prix des actions. Tout d'abord, sur le plan rationnel, les investisseurs, en observant la performance des clubs, reçoivent de nouvelles informations qui influencent les flux de trésorerie actuels et futurs. Ensuite, l'impact émotionnel des résultats des matchs sur « l'humeur » ou les sentiments des investisseurs peut jouer un rôle déterminant dans leurs décisions d'investissement (Demir et Rigoni, 2017).

Dans une des premières études sur le sujet, Renneboog et Vanraban (2000) montrent que les prix des actions des clubs de football cotés en bourse connaissent, sur le marché financier anglais, une augmentation anormale des rendements le jour suivant une victoire. Avec une méthodologie différente, Aglieta *et al.* (2008) montrent que le mauvais classement d'un club coté en championnat explique en partie la faiblesse de sa valorisation. En revanche, Zuber *et al.* (2005) qui s'intéressent aux seuls clubs de *Premier League* anglaise concluent que les comportements des investisseurs sont insensibles aux résultats. Palomino *et al.* (2009) obtiennent un effet positif des victoires et négatif des défaites sur le prix des clubs anglais cotés. En élargissant la palette européenne des clubs cotés, Scholtens et Peenstra (2009) confirment le résultat précédent mais montrent que l'effet est asymétrique : le prix des actions réagit plus fortement aux défaites qu'aux victoires ainsi qu'aux matchs des tournois européens par rapport aux matchs des championnats nationaux. Bernile et Lyandres (2011) ont remis en cause cette asymétrie en montrant que les investisseurs-supporters sont trop optimistes quant aux perspectives de leurs équipes *ex ante* et, en moyenne, finissent par être extrêmement déçus *ex post*, ce qui conduit à des rendements anormaux négatifs après le match. Demir et Rigoni (2017) vont plus loin dans la sophistication des sentiments des supporters-investisseurs. Ils examinent les performances sportives de deux clubs de football cotés en Italie qui partagent le même stade : la *Roma* et la *Lazio*. Pour déterminer l'évolution des prix d'un des deux clubs, ils introduisent non seulement les performances du club en question mais également celles du club rival : les fans-investisseurs sont satisfaits (déçus) de la

défaite (victoire) de ce rival. Ils montrent alors qu'en cas de défaite de leur équipe, c'est davantage le résultat de leur rival qui affecte leurs décisions.

Une autre série d'études en finance s'est plutôt penchée sur les liens entre « sentiments » sportifs et marché boursier en général. Au niveau international, les économistes de *Goldman Sachs* ont ainsi observé que les marchés boursiers des Champions du monde montrent certaines spécificités : entre 1974 et 2014, le marché national de toutes les équipes gagnantes, à l'exception du Brésil en 2002, ont surperformé par rapport aux marchés mondiaux de 3,5 % en moyenne dans la période qui suit la finale gagnée ; cette tendance s'atténue cependant par la suite pour s'annuler dans l'année (Alcaraz et Schwyter, 2014). Ashton *et al.* (2003) démontrent que les performances de l'équipe nationale anglaises en Coupe du monde ont un impact significatif sur l'indice boursier du pays. Plus généralement, Edmans *et al.* (2007) constatent également que les marchés boursiers nationaux sont baissiers si les équipes nationales de football perdent dans des tournois internationaux. Ces études confirmeraient l'hypothèse selon laquelle les résultats sportifs de l'équipe nationale influencent l'optimisme et les décisions des investisseurs au niveau macroéconomique. Ehrmann et Jansen (2017) ont même montré que les matchs de la Coupe du monde de football distraient les traders : pour de très nombreux pays, le nombre de transactions par minute sur les marchés boursiers plonge lorsque la sélection nationale est sur le terrain. Les traders sont donc indéniablement distraits par la Coupe du monde de football.

Ces conclusions sont cependant loin de faire l'unanimité. Klein *et al.* (2009) montrent ainsi qu'en retenant les résultats « inespérés » des équipes en fonction des résultats « attendus » (basées sur les cotes de paris) et en élargissant l'échantillon, les effets des résultats des matchs sur les indices boursiers observés précédemment n'étaient pas reproductibles. En revisitant leur précédent article, Ashton *et al.* (2011) ont admis que l'impact des victoires et des défaites des équipes nationales sur les indices boursiers avait diminué au fil du temps.

Ces études s'intéressent donc à l'impact des résultats des matchs de football sur la psychologie des investisseurs, et par ricochet, sur les marchés financiers. Les fan tokens constituent de nouveaux types d'actifs lié au sport et au football qu'il convient d'analyser dans la même veine.

#### **4. Le rendement et le risque des fan tokens**

La littérature académique a étudié l'évolution des prix des fan tokens, notamment à l'impact des résultats sportifs sur le rendement et le risque de ces cryptoactifs. Ces études montrent en général

que bien que les fan tokens procurent une certaine utilité non monétaire, ils constituent, à l'instar des autres cryptomonnaies, des actifs financiers spéculatifs.

L'impact des résultats des matchs sur les rendements fan tokens pourrait différer de celui observé sur celui des actions : « l'effet d'humeur » des supporters-investisseurs serait alors le canal de la détermination des prix plutôt que la valeur intrinsèque de l'information. Contrairement aux actionnaires, les détenteurs de fan tokens ne possèdent aucune part sociale dans le club. Par conséquent, ils sont moins susceptibles d'être directement influencés par les flux de trésorerie liés aux performances sportives. En revanche, « l'humeur » des investisseurs, fortement liée aux émotions ressenties lors des matchs, pourrait entraîner des réactions sur le marché.

Dans une étude pionnière dans le domaine, Demir *et al.* (2022) montre que les victoires (respectivement défaites) en Ligue des champions de l'UEFA sont associées à des rendements anormaux positifs (négatifs) des fan tokens. Mais l'effet des défaites est environ deux fois plus important que celui des victoires, asymétrie qui rejoint celles observées sur les autres marchés boursiers. Ces effets sont cependant absents lorsqu'il s'agit des autres compétitions moins prestigieuses (championnat national ou *Europa League*). À l'inverse, Mazur et Vega (2023) ne trouvent aucun impact des matchs sur les rendements des fan tokens, que ce soit sur le résultat de la rencontre ou sur la nature de la compétition. Par contre, ils observent des rendements importants lors des premières journées de négociation (jusqu'à +150%), mais une sous-performance à long terme des fan tokens par rapport à d'autres cryptomonnaie. Pour les clubs européens à la fois cotés en bourse et présent sur le marché des cryptos, les fan tokens ont surperformé par rapport aux actions classiques. Vidal-Tomás (2024) constate également des rendements élevés les premiers jours de cotation et des rendements à long terme élevés lorsque les investissements sont conservés un certain temps. Enfin, il observe une corrélation entre le marché des fan tokens et celui des cryptomonnaies, ce dernier influençant le premier. Il souligne enfin que les fan tokens semble avoir été une tendance éphémère la bulle ayant éclaté en 2021.

En construisant un indice synthétique des fan tokens, Scharnowski *et al.* (2023) montrent que ce marché est plus volatile que celui des actions des clubs cotés en bourse et plus risqué que celui des principales cryptomonnaies. Pour les clubs également cotés en bourse, aucune corrélation n'est observée entre les rendements des actions et ceux des fan tokens<sup>5</sup>. En revanche, le prix de ces derniers a tendance à évoluer avec ceux des cryptomonnaies utilisées pour les acheter. Côté sportif, les rendements des fan tokens sont plus faibles les jours où le club perd son match de

---

<sup>5</sup> Ersan *et al.* (2022) trouvent également que les cours des actions et des tokens s'avèrent être largement indépendants. Foglia *et al.* (2024) montrent par contre que les effets de « spillover » de la volatilité sont plus persistants à long terme, suggérant une forte interdépendance entre le marché boursier et celui des fan tokens.

manière inattendue, mais plus élevés les jours où les investisseurs portent plus d'attention au marché des fan tokens. En conclusion, le marché des fan token ne serait que faiblement efficient (voire inefficent pour les « petits » clubs).

Les données intra-journalières collectées par Ante *et al.* (2023) permettent d'affiner certains effets des matchs sur les rendements des jetons. Ils constatent une baisse moyenne de 0,8 % des rendements au cours d'un match, suivie d'une diminution supplémentaire de 0,7% après la rencontre. Là encore, une asymétrie des effets entre défaites (plus forts) et victoires est à noter. Par ailleurs, les montants des transactions sont plus importants avant les matchs, notamment les rencontres de Ligue des champions, ce qui suggère des comportements de marché anticipatoires.

Saggu *et al.* (2024) se concentrent sur les équipes nationales de football qui sont de plus en plus nombreuses à émettre des fan tokens et étudient l'impact des matchs de la Coupe du monde 2022 sur l'évolution de leurs rendements. Les prix des fan tokens ont augmenté six mois avant la Coupe du monde en raison d'anticipations optimistes mais ont diminué (avec des montants de transaction qui ont augmenté) au fur et à mesure du déroulement de la compétition. Là encore, les auteurs mettent en évidence des asymétries, les défaites dans les matchs à fort enjeu (notamment lors des rencontres à élimination directe) ayant provoqué une chute des rendements des fan tokens, contrairement aux matchs à faible enjeu. Les victoires augmentent les volumes de transactions mais sans effet positif sur les rendements. Comme dans l'article d'Ante *et al.* (2023), ces conclusions semblent accréditer le vieil adage des marchés financiers, « acheter la rumeur, vendre la nouvelle » : les investisseurs profitent de l'engouement précédant l'événement pour ensuite liquider rapidement leurs positions dès le début de la compétition.

Travailler avec des fan tokens présente plusieurs avantages par rapport aux actions boursières. Premièrement, la proportion de supporters parmi les investisseurs en fan tokens est vraisemblablement plus élevée que parmi les actionnaires des clubs, amplifiant ainsi « l'effet d'humeur » lié aux résultats sur la fixation des prix. Deuxièmement, contrairement aux marchés boursiers, celui des cryptomonnaies fonctionne en continu, permettant une réaction immédiate aux événements. Enfin, en raison de la jeunesse du marché des fan tokens, celui-ci présente davantage d'inefficience, sans doute beaucoup plus sensible aux émotions et aux sentiments des investisseurs.

## **5. Expliquer la dynamique des prix des fan tokens**

Nous nous intéressons aux évolutions des prix des fan tokens émis par les clubs de football européens sur la plateforme *Socios*. Huit clubs jouant dans quatre des principaux championnats

ont été retenus : *Premier League*, *La Liga*, *Serie A* et Ligue 1, le championnat allemand n'ayant aucun représentant sur la plateforme. Deux clubs par pays ont été sélectionnés sur la base de l'ancienneté de leur cotation : *Arsenal* et *Manchester City* pour l'Angleterre, *FC Barcelone* et *Atletico Madrid* pour l'Espagne, *Juventus* et *As Roma* pour l'Italie et *PSG* et *AS Monaco* pour la France.

### *Les données*

Les données de prix de notre échantillon ont été collectés à partir d'avril 2020 avec la cotation de *Juventus Fan Token*. La cotation des autres jetons apparaît plus tard lorsqu'ils commencent à être échangés sur le marché. L'échantillon couvre les cotations journalières de la période allant du 17 avril 2020 au 31 décembre 2023 pour les huit clubs retenus, soit 10 832 observations. Ces données de prix ont été collectés sur le site coingecko.com. Les prix des jetons sont exprimés en dollars américains et leurs rendements, sous forme logarithmiques, sont basés sur les prix de clôture  $P$  à la période  $t$  du fan token  $i$  :

$$\text{Rendement du token}_{i,t} = \ln(P_{i,t}/P_{i,t-1}) \quad (1)$$

Nous avons également recensé les prix et les rendements de quatre des principales cryptomonnaies sur le marché : le *Chiliz* qui est l'un des principaux moyens de paiement pour acheter des fan tokens ; le *Bitcoin* et l'*Ethereum* qui constituent les deux principales cryptomonnaies en termes de capitalisation boursière ; la *Binance Coin* puisque les fan tokens peuvent maintenant être échangés sur la plateforme *Binance*.

Les données des matchs ont été collectées sur les sites *football-data.co.uk* et *oddsportal.com* qui fournissent, outre les résultats des matchs, les cotes de paris sportifs. Les compétitions recensées concernent, côté domestique, les ligues et les coupes nationales et côté européen, la Ligue des champions, l'*Europa League* et l'*Europa Conference League*. Les matchs « importants », joués entre les vingt meilleurs clubs européens selon les coefficients UEFA et les derbys, sont identifiés saison par saison.

Ce seront plutôt l'effet des résultats anticipés plutôt que ceux des résultats avérés qui nous intéresseront. Les victoires et les défaites, attendues et inattendues sont ainsi obtenus à partir des cotes de paris sportifs. Les cotes collectées sont celles de paris 1X2 (en décimal), format le plus courant de paris sur les matchs de football en Europe. Nous utiliserons les cotes moyennes de plusieurs bookmakers, même si les différences entre les sites en ligne soient généralement faibles.

Comme les cotes tiennent compte de la marge bénéficiaire du bookmaker, on obtient les probabilités de victoire/nul/défaite à partir de la formule (Palomino *et al.*, 2009) :

$$\text{Prob (Victoire/Égalité/Défaite)} = 1/(\text{Cote (Victoire/Égalité/Défaite)}) \times 1/(1 + \text{Surcote}) \quad (2)$$

$$\text{Où : Surcote} = (1/\text{Cote(Victoire)}) + (1/\text{Cote(Égalité)}) + (1/\text{Cote (Défaite)}) - 1 \quad (2')$$

Il est alors possible de calculer la différence entre la probabilité de victoire et celle de défaite. Si la différence est supérieure à 0,3, le match est considéré comme une victoire anticipée (seuil retenu par Scharnowski *et al.*, 2023). Inversement si la différence est inférieure à moins 0,3, le match est classé comme une défaite anticipée. Dans tous les autres cas, le match est considéré comme un match nul anticipé. Comparé aux résultats réels, une victoire non-anticipée correspond à une victoire alors qu'on s'attendait à une défaite ou un match nul. Inversement, une défaite non-anticipée correspond à une défaite du club alors qu'on s'attendait à une victoire ou un match nul.

Pour les différentes équipes, nous tiendrons compte des transferts de joueurs aux mercatos d'été et d'hiver à partir des données du site transfermarkt.com. Cette plateforme de données nous fournit également des informations (mis à jour deux fois par an) sur la valeur marchande des joueurs mesurée par les abonnés du site (Peeters, 2018). Dans notre analyse économétrique, nous retiendrons uniquement les transferts les plus importants à savoir ceux des joueurs représentant plus de 1% de la valeur totale de l'effectif de l'équipe (Scharnowski *et al.*, 2023).

Les prix des jetons peuvent également être affecté par l'intérêt général des supporters-investisseurs pour les fan tokens et celui plus spécifique pour leur équipe favorite. Ces différents intérêts peuvent être approximé par leur volume quotidien de recherche sur *Google Trends* (Da *et al.*, 2011, Scharnowski *et al.*, 2023). La recherche concerne d'une part le terme général « fan token » et d'autre part par l'abréviation la plus caractéristique des clubs concerné (*Juventus, PSG, Atletico, Barca, Arsenal, Man City, AS Roma, AS Monaco*). Nous normalisons ensuite ces indicateurs de 0 à 100, où 100 correspond à la recherche maximale sur la période étudiée et nous en retenons le logarithme (+1).

#### *Les déterminants des rendements des fan tokens*

Dans la partie empirique, nous étudions les déterminants potentiels des rendements des fan tokens à partir de régressions à effets fixes. Plus précisément, nous estimons différentes spécifications de l'équation de régression suivante en utilisant la méthode des moindres carrés ordinaires :

$$\begin{aligned}
\text{Rendit du token}_{i,t} = & \alpha + \beta_1 \text{Rendit du token}_{i,t-1} + \beta_2 \text{Rendit Cryptomonnaies}_t \\
& + \beta_3 \text{Jour de Match}_{i,t} + \beta_4 \text{Top Match}_{i,t} + \beta_5 \text{Rivalité}_{i,t} + \beta_6 \text{Résultat}_{i,t} \\
& + \beta_7 \text{Transfert}_{i,t} + \beta_8 \text{Int.Num.}_{i,t}^{\text{Club}} + \beta_9 \text{Int.Num.}_{i,t}^{\text{« fan tokens »}} \\
& + \gamma_1 \text{Token}_t + \gamma_2 \text{Semaine}_t + \gamma_3 \text{Date}_t + \epsilon_{i,t}
\end{aligned} \tag{3}$$

où *Rendit Cryptomonnaies* correspond au vecteur des rendements des cryptomonnaies Bitcoin, Ether, Binance Coin et Chiliz. *Jour de Match* est une variable muette indiquant si le club a disputé un match ce jour-là. *Top Match* désigne les matchs entre clubs de haut niveau et *Rivalité* les derbys ou les classiques. *Résultat* indique le vecteur du résultat du match ou celui par rapport à son anticipation. *Transfert* correspond aux jours d'arrivées ou de départ (et aux valeurs) de joueurs importants. *Int.Num.<sup>Club</sup>* et *Int.Num.<sup>« fan tokens »</sup>* mesurent l'intérêt numérique des supporters-investisseurs pour leur club favori et pour les fan tokens en général. Enfin, *Token*, *Semaine* et *Date* sont des vecteurs de variables muettes indiquant les effets fixes liés respectivement au token, au jour de la semaine et à la date. Différentes hypothèses justifient cette spécification économétrique.

Selon l'hypothèse des marchés efficients, toute information concernant les actifs financiers devrait être intégrée dans les prix (Fama, 1970). A ce titre, la tenue d'un match de football, en tant qu'événement informationnel, devrait avoir un impact significatif sur la dynamique des rendements des fan tokens concernés. Outre l'occurrence d'un match, son résultat fournit également des informations qui sont susceptibles d'impacter les demandes de fan tokens et par conséquent, la dynamique des prix. La finance comportementale (Shleifer, 2000, Barberis et Thaler, 2003) met bien en évidence les réactions émotionnelles que pourraient avoir l'issue d'un match sur les comportements des supporters-investisseurs. Certains biais cognitifs lié à l'attachement des fans à leur club de cœur pourraient ainsi faire dévier les prix de leur valeur fondamentale. Une victoire ferait ainsi augmenter les prix des fan tokens en raison de l'enthousiasme des supporters, et inversement une défaite les ferait baisser par dépit. La recension de la littérature ci-dessus montre cependant qu'il convient néanmoins de tenir compte d'une éventuelle asymétrie entre victoires et défaites des réactions émotionnelles des fans : les défaites auraient un impact négatif fort sur le prix des jetons, alors que les victoires auraient un effet positif mais plus modéré (Demir et Rigoni, 2017). Cette asymétrie des réactions s'inscrit dans la théorie des perspectives et le concept d'aversion à la perte formalisés par Kahneman et Tversky (1979) : la peine d'une défaite est plus forte que le bonheur d'une victoire. De plus, Edmans *et al.* (2007) suggèrent que le « biais d'allégeance » des supporters peut les conduire à formuler des attentes biaisées avant les matchs, établissant ainsi des points de référence erronés dans leur évaluation de l'utilité.

Puisque les joueurs font partie des actifs d'un club, le recensement des transferts est susceptible d'apporter des informations pertinentes sur les perspectives sportives futures du club ainsi que sur sa situation financière actuelle. Les prix des jetons sont donc susceptibles de varier en fonction des transferts les plus significatifs.

Les autres variables introduites dans le modèle économétrique font référence à d'autres hypothèses. L'introduction des cryptomonnaie permet de tester si l'évolution des prix des fan tokens leur est corrélée. L'introduction simultanée des variables d'intérêt numérique pour les fan tokens en général et les clubs permet de distinguer les motifs d'achat des investisseurs : une relation positive entre le prix des fan tokens et l'intérêt porté à un club particulier, pour un intérêt porté aux fan tokens donné, suggère que la passion des supporters-investisseurs influence les prix ; à l'inverse, une relation positive entre les prix des jetons et un intérêt général pour ces actifs, mais non liée à l'intérêt pour un club spécifique, révèle plutôt un motif d'investissement.

Le tableau 3 présente les statistiques descriptives des rendements des fan tokens et des principales cryptomonnaies. Les moyennes ne peuvent être comparées directement puisque la période d'observation dépend de l'entrée en bourse des jetons qui s'est faite progressivement à partir d'avril 2020.

**Tableau 3 : Rendements quotidiens des fan tokens (au 31 décembre 2023)**

Club	N	Mean	Std. dev.	Min	Max	Sharpe	Date d'entrée
<i>Arsenal</i>	796	-0,18	4,20	-35,45	28,85	-0,04	27/10/2021
<i>AS Monaco</i>	697	-0,11	7,96	-35,38	171,76	-0,01	18/01/2022
<i>AS Roma</i>	1 288	-0,04	7,20	-86,10	79,83	-0,01	21/06/2020
<i>Atletico Madrid</i>	1 288	-0,05	7,11	-86,41	62,78	-0,01	21/06/2020
<i>FC Barcelone</i>	1 285	-0,08	5,61	-39,16	46,05	-0,01	24/06/2020
<i>Manchester City</i>	951	-0,22	4,79	-48,89	19,41	-0,05	25/05/2021
<i>Juventus</i>	1 353	0,00	6,27	-56,35	50,94	0,00	22/04/2020
<i>PSG</i>	1 297	-0,04	6,81	-98,09	84,07	-0,01	11/06/2020
<b>Cryptomonnaie</b>							
<i>Chiliz</i>	1 353	0,19	6,77	-44,57	72,63	0,03	22/04/2020
<i>Bitcoin</i>	1 353	0,13	3,30	-17,25	17,60	0,04	22/04/2020
<i>Ethereum</i>	1 353	0,19	4,32	-30,52	21,94	0,04	22/04/2020
<i>Binance Coin</i>	1 353	0,22	4,77	-38,40	55,27	0,05	22/04/2020

*Lecture* : Ce tableau présente les statistiques descriptives des rendements logarithmiques quotidiens. Les rendements sont exprimés en pourcentage.

Globalement, pour les tokens les plus anciennement cotés, on constate que le rendement est plus faible que pour les cryptomonnaie. C'est également le constat de Scharnowski *et al.* (2023) à partir d'un indice synthétique de fan token. Plus précisément, sur la période observée, tous les jetons affichent des rendements moyen journaliers négatifs ou nul. Par ailleurs, la volatilité des fan tokens (à l'exception de celui d'*Arsenal*) est plus élevée que celle des cryptomonnaies comme le Bitcoin ou l'Ethereum, mais plus proche de celle du Chiliz qui sert de monnaie d'échange pour les jetons sur la plateforme *Socios*. Le risque de baisse mesuré par le rendement minimal des jetons

est également plus élevé que pour le BTC et l'ETH. L'arbitrage rendement-risque apparaît donc moins intéressant pour les fan tokens que pour les autres cryptomonnaies comme le montrent les ratios de Sharpe. En résumé, ces premières statistiques révèlent une performance plutôt faible et plus risquée des fan tokens en tant qu'actifs financiers.

## 6. Les fan tokens : à la fois actifs spéculatif et « actifs passion »

Nous avons estimé l'équation du rendement des fan token (3) des huit clubs européens sur la période allant de fin Avril 2020 à fin décembre 2023 afin d'en cerner les déterminants. Les tableaux 4 et 5 présentent ainsi les régressions en panel de cette spécification économétrique.

**Tableau 4 : Les déterminants des fan tokens**

Variables	1		2		3		4		5	
	Coefficient	t								
Rendement du Token en t-1	-0,022	-2,38	-0,022	-2,32	-0,020	-2,13	-0,020	-2,15	-0,021	-2,19
Rendement CHZ	0,344	29,83	0,339	29,29	0,339	29,34	0,340	29,35	0,339	29,35
Rendement BTC	-0,023	-0,67	-0,021	-0,61	-0,022	-0,66	-0,022	-0,65	-0,023	-0,69
Rendement ETH	0,131	4,84	0,135	5,00	0,137	5,06	0,137	5,04	0,138	5,10
Rendement BNB	0,145	7,38	0,148	7,48	0,147	7,46	0,147	7,46	0,145	7,38
Jour de match					-1,004	-5,63	-0,850	-4,24		
Match de haut niveau							-0,736	-1,93	-0,528	-1,39
Derbys							0,268	0,41	0,188	0,29
Victoire									-0,337	-1,48
Défaite									-2,223	-5,92
Constante	-0,144	-2,40	-0,559	-3,54	-0,233	-1,39	-0,235	-1,40	-0,310	-1,87
Effets fixes des tokens	-		✓		✓		✓		✓	
Effets fixes du jour de la semaine	-		✓		✓		✓		✓	
Effets fixes de la date	-		-		-		-		-	
Observations	8947		8947		8947		8947		8947	
R <sup>2</sup>	0,219		0,221		0,224		0,224		0,226	

*Lecture* : Ce tableau présente les résultats d'une régression en panel avec les rendements logarithmiques des fan tokens comme variable dépendante dans tous les modèles. Les variables *Rendement CHZ*, *Rendement BTC*, *Rendement ETH* et *Rendement BNB* correspondent respectivement aux rendements logarithmiques de Chiliz, Bitcoin, Ether et Binance Coin. *Jour de match* indique les jours où le club joue un match. *Match de haut niveau* désigne les matchs entre clubs d'élite. *Derbys* désigne les rivalités locales ou sportives. *Victoire* et *Défaite* indiquent les victoires et défaites des équipes.

On observe tout d'abord une autocorrélation négative significative des rendements, ce qui suggère une inefficience des prix ou un effet de rebond « bid-ask » dû à l'illiquidité du marché des fan tokens (Scharnowski *et al.*, 2023). Il existe par ailleurs une relation positive entre les rendements des tokens et ceux des cryptomonnaies à l'exception du BTC. Cet effet est très marqué pour CHZ, la principale monnaie d'échange sur la plateforme *Socios* qui domine le marché des jetons, mais reste important pour l'ETH et le BNB. Ces effets sont peu sensibles à la

spécification du modèle : les fan tokens et les cryptomonnaies sont donc des actifs étroitement liés, vraisemblablement en raison d'une base d'investisseurs commune.

Par rapport à la première, la deuxième spécification économétrique tient compte des effets fixes liés aux clubs et aux jours de la semaine : même si les matchs sont de plus en plus fréquents et étalés sur la semaine, il en demeure que la majorité des rencontres a lieu le week-end. Cette modification statistique n'a pourtant que très peu d'effet sur les estimations.

Par ailleurs, deux sous périodes sont à distinguer en ce qui concerne les effets des cryptomonnaies sur les prix des fan tokens. Avant décembre 2020, il n'était pas possible d'échanger des jetons en dehors du Chiliz. A partir de décembre 2020, les fan tokens ont été cotés sur la plateforme Binance où ils pouvaient s'échanger contre d'autres cryptomonnaies. Ce changement est susceptible d'avoir affecté la relation entre les rendements des jetons et les cryptomonnaies (Scharnowski *et al.*, 2023). Lorsque nous distinguons les deux sous périodes dans l'estimation du modèle (3), nous constatons une relation toujours significative avec le CHZ avant et après décembre 2020, mais l'effet diminue fortement après la cotation des fan tokens sur Binance (1,23 *vs.* 0,25). De plus, ce n'est logiquement qu'après l'accord avec Binance que les autres cryptomonnaies (ETH et BNB) deviennent positivement corrélées avec les jetons.

Les matchs et leurs résultats constituent l'une des sources d'information les plus pertinentes pour expliquer la cotation des clubs de football (Palomino *et al.*, 2009 ; Bernile et Lyandres, 2011). Ainsi, les modèles économétriques 3 et 4 tiennent compte de la variable nous indiquant si c'est un jour de match et de celles nous en précisant son niveau (entre clubs d'élite) et sa rivalité (derby ou classico). Nous constatons tout d'abord que les jours de match, les rendements des fan tokens sont en moyenne inférieurs de 1,004 points de pourcentage par rapport aux autres jours. Cet effet négatif est plus fort lorsque le match oppose des équipes de haut niveau européen (-1,586 de point de pourcentage), un derby n'ajoutant rien à l'affaire. Cet effet négatif est cohérent avec les résultats de Bernile et Lyandres (2011) observés sur le marché des clubs de football cotés : les supporters-investisseurs pourraient soit être excessivement optimistes (croyances biaisées dues à des anticipations trop favorables) quant aux perspectives de victoire de leur équipe avant les matchs (l'effet jour de match sur la cote d'ouverture des fan tokens est bien positif), soit réagir de manière irrationnelle après les matchs, ce qui entraîneraient des rendements anormaux révélant une certaine inefficience des marchés puisque certaines informations (sur les cotes des paris) ne sont pas pris en compte. Bernile et Lyandres (2011) montrent bien que les deux types de « sentiments » chez les supporters-investisseurs sont à l'œuvre : le biais d'optimisme des supporters-investisseurs avant les matchs (attentes *ex ante* biaisées) conduit à une déception disproportionnée lors de la résolution de l'incertitude. L'étude de Palomino *et al.*, 2009) va dans le

même sens : les supporters-investisseurs tiennent peu ou pas compte des nouvelles informations de paris mais surréagissent aux résultats des matchs.

Le modèle 5 sépare l'effet des résultats des matchs (victoire, défaite ou match nul). On retrouve bien l'asymétrie des réactions des supporters-investisseurs mise en évidence dans la littérature, notamment sur le marché des actions des clubs de football (par exemple Brown et Hartzell, 2001 ; Edmans *et al.*, 2007 ; Kaplanski et Levy, 2010) : ils réagissent davantage aux défaites qu'aux victoires (l'effet est nul statistiquement) de leur équipe.

Le tableau 5 affine l'analyse des résultats des matchs sur la dynamique des prix des fan tokens en distinguant cinq possibilités : victoire ou défaite attendue, victoire ou défaite inattendue, parité de score. La plupart des coefficients sont négatifs mais seuls deux effets sont statistiquement significatifs : les victoires attendues et les défaites inattendues, avec un effet beaucoup important pour les défaites (-2,041 points de pourcentage *vs.* -0,650). L'étude de Scharnowski *et al.* (2023) obtient des effets similaires sur un échantillon différent.

Tous ces résultats confirment ainsi l'hypothèse que les résultats des matchs influencent les rendements des fan tokens comme ils sont aussi déterminants pour expliquer ceux des actions des clubs de football cotés en bourse. Plus précisément, l'effet des défaites sur la dynamique des prix des jetons est dû principalement aux défaites inattendues : en conséquence, il faut prendre en compte non seulement les réalisations de l'incertitude mais son anticipation.

Outre ces réactions « émotionnelles » liées aux résultats des matchs, il est intéressant de mesurer l'impact des variables traduisant une information plus objective. Les joueurs apparaissant comme actifs au bilan comptable des clubs, il est important de mesurer l'impact de leur valeur sur l'évolution des prix à travers les transferts. Deux variables muettes ont ainsi été introduites dans le modèle (spécification 7) : les jours d'arrivée et de départ de joueurs « importants ». En effet, la qualité de l'effectif constitue une information fondamentale sur sa valeur monétaire et sur celle de la compétitivité sportive des clubs. L'effet de ces deux variables n'est cependant pas significatif. Une interprétation possible consiste à penser que les informations concernant les mouvements de joueurs sont déjà intégrées dans les prix au moment des rumeurs de transfert même s'il demeure une incertitude jusqu'à la signature du contrat. L'impact est sans doute plus important lorsqu'il s'agit uniquement des superstars. Si l'on estime uniquement les rendements du *PSG Token*, on constate par exemple que l'arrivée de Messi en Aout 2021 a bien eu un effet positif, toutes choses étant égales. Ce phénomène avait déjà été observé sur le cours de l'action de la *Juventus* de Turin après l'arrivée de Cristiano Ronaldo à l'été 2018. Lorsqu'on introduit simultanément la valeur des

joueurs transférés (modèle 8), un effet négatif légèrement significatif sur le rendement des tokens apparaît au niveau des transferts sortants.

**Tableau 5 : Les déterminants des fan tokens**

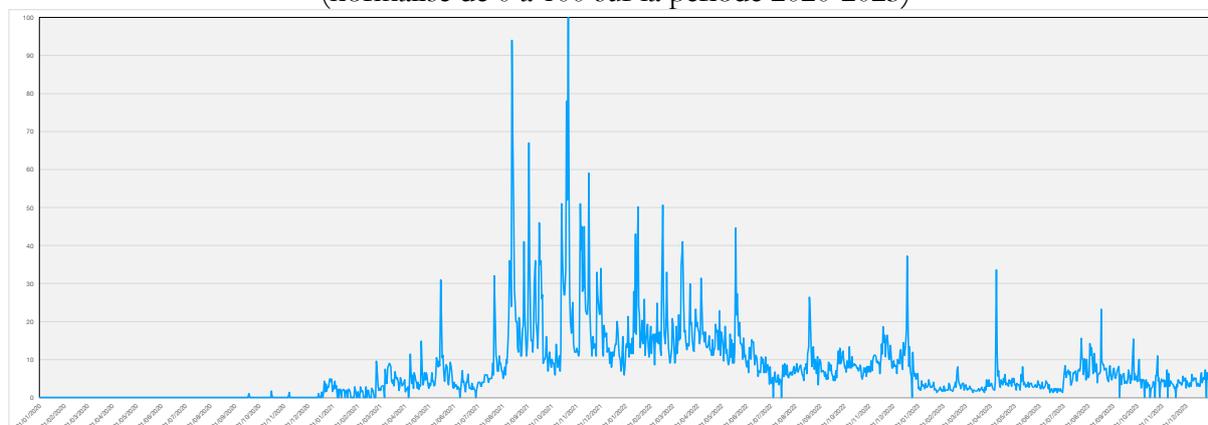
Variables	6		7		8		9	
	Coefficient	t	Coefficient	t	Coefficient	t	Coefficient	t
Rendement du Token en t-1	-0,020	-2,16	-0,021	-2,22	-0,021	-2,20	-0,058	-5,05
Rendement CHZ	0,339	29,33	0,339	29,30	0,339	29,29		
Rendement BTC	-0,022	-0,65	-0,018	-0,53	-0,019	-0,57		
Rendement ETH	0,138	5,09	0,138	5,11	0,140	5,16		
Rendement BNB	0,146	7,40	0,148	7,51	0,148	7,51		
Match de haut niveau	-0,530	-1,32	-0,306	-0,74	-0,300	-0,73	-0,460	-1,36
Derbys	0,227	0,35	0,277	0,42	0,279	0,43	-0,672	-1,25
Victoire inattendue	0,150	0,33	0,379	0,80	0,391	0,83	0,305	0,78
Victoire attendue	-0,650	-2,89	-0,372	-1,48	-0,372	-1,48	-0,219	-1,04
Match nul	-0,488	-1,22	-0,373	-0,93	-0,364	-0,90	-0,427	-1,29
Défaite attendue	-1,496	-1,41	-1,332	-1,25	-1,312	-1,23	-1,728	-1,99
Défaite inattendue	-2,041	-5,23	-1,868	-4,69	-1,860	-4,67	-1,043	-3,20
Transfert sortant			0,077	0,18	1,049	1,53	0,393	0,70
Transfert entrant			-0,079	-0,17	0,590	0,80	-0,062	-0,10
Transfert sortant (montant 10E7)					-0,381	-1,77	-0,140	-0,80
Transfert entrant (montant 10E7)					-0,142	-0,88	0,034	0,24
Intérêt numérique pour le club			-0,260	-2,30	-0,268	-2,36		
Intérêt numérique pour les fan tokens			0,228	3,52	0,228	3,53	-0,278	-2,75
Constante	-0,240	-1,44	-0,123	-0,42	-0,112	-0,38	0,619	2,39
Effets fixes des tokens	✓		✓		✓		✓	
Effets fixes du jour de la semaine	✓		✓		✓		-	
Effets fixes de la date	-		-		-		✓	
Observations	8947		8947		8947		8947	
R <sup>2</sup>	0,227		0,228		0,228		0,629	

*Lecture* : Ce tableau présente les résultats d'une régression en panel avec les rendements logarithmiques des fan tokens comme variable dépendante dans tous les modèles. Les variables *Rendement CHZ*, *Rendement BTC*, *Rendement ETH* et *Rendement BNB* correspondent respectivement aux rendements logarithmiques de Chiliz, Bitcoin, Ether et Binance Coin. *Jour de match* indique les jours où le club joue un match. *Match de haut niveau* désigne les matchs entre clubs d'élite. *Derbys* désigne les rivalités locales ou sportives. *Victoire attendue* et *Défaite attendue* indiquent les victoires et défaites anticipées selon les cotes des paris. *Victoire inattendue* et *Défaite inattendue* désignent respectivement les victoires et les défaites non prévues par les cotes de paris. *Match nul* indique les matchs se terminant sur un score de parité. *Transfert sortant* et *Transfert entrant* font référence aux jours et où des transferts de joueurs ont eu lieu (ainsi que la valeur des joueurs transférés). *Intérêt numérique pour le club* correspond au volume de recherche Google en logarithme (+1) pour le nom du club. *Intérêt pour les fan tokens* représente le volume de recherche Google du terme « fan token » (en log.+1).

Les deux dernières variables considérées concernent l'intérêt général des internautes pour les fan tokens et pour les clubs mesuré par les recherches sur *Google Trends*. La figure 3 représente l'intensité des recherches sur le terme « fan token » sur la période de notre échantillon (début Avril 2020-fin 2023). On constate que l'intérêt des internautes pour ces crypto-actifs a été

particulièrement fort au second semestre 2021, intérêt qui s'est maintenu en 2022. Depuis, l'engouement pour les jetons mesuré par ce moteur de recherche a fortement diminué.

**Figure 3 : Recherche Google sur « fan tokens »**  
(normalisé de 0 à 100 sur la période 2020-2023)



Source : Google Trends

Les effets des deux variables d'intérêt sur le rendement des jetons sont significatifs mais de sens opposé : l'attention portée aux fan token impacte positivement les rendements alors que l'attention portée aux clubs agit plutôt négativement. La forte corrélation observée entre les rendements des fan tokens (*cf.* tableau 6) justifie cet effet positif qui pourrait traduire un intérêt général des investisseurs pour cette catégorie d'actifs. Plus surprenant est l'effet négatif de l'intérêt spécifique à un club : plus les clubs sont sollicités sur Google, plus les rendements sont faibles. Ces deux impacts pourraient traduire le fait que jusqu'à présent, les fan tokens intéressent davantage les investisseurs que les supporters de football. C'est l'hypothèse avancée par Scharnowski *et al.* (2023) basée sur des forums de discussion de la plateforme de messagerie *Reddit*.

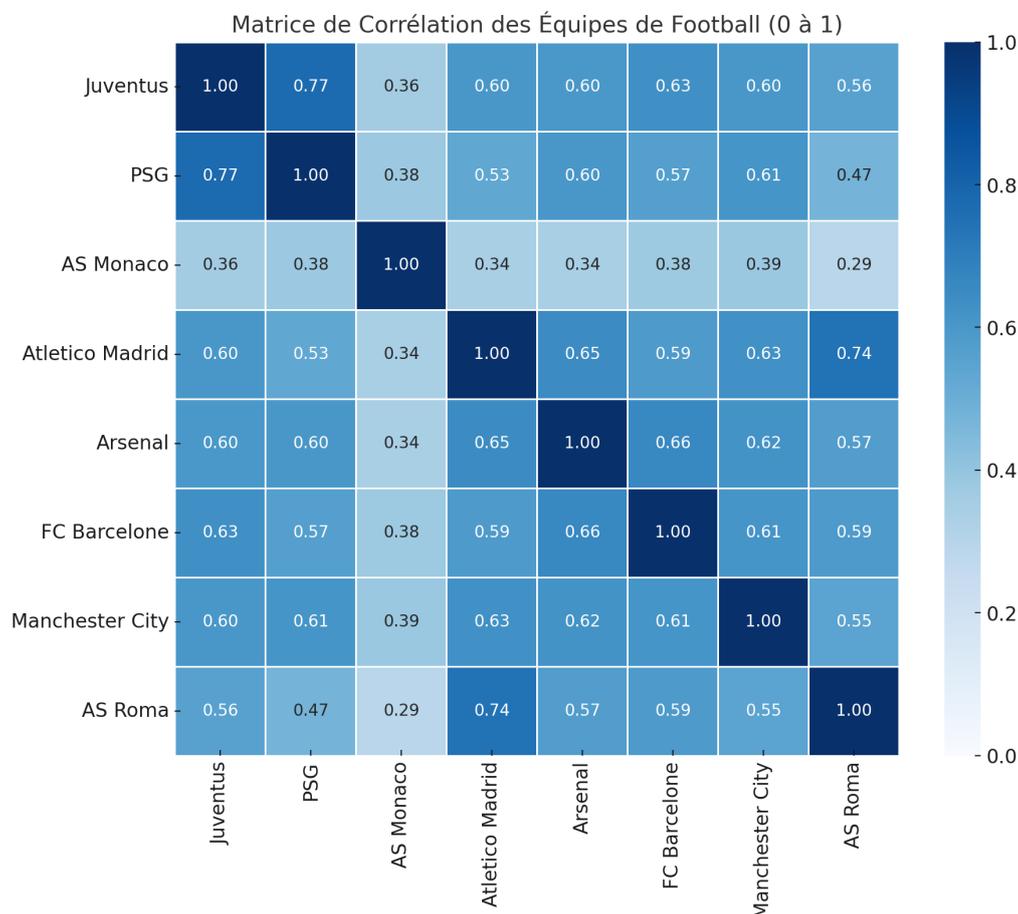
Dans la dernière colonne, des effets fixes de date sont pris en compte pour contrôler les tendances générales. Globalement, les résultats restent qualitativement les mêmes : notamment, l'effet (quantitativement plus faible) des défaites inattendues demeure très significatif.

## 7. Conclusion

Le football n'a pas échappé au développement des nouvelles technologies du secteur de la finance. Les blockchains ont ainsi permis de développer certains « crypto actifs » spécifiques au football, de nombreux clubs parmi les plus connus proposant aujourd'hui à leurs supporters des « fan token » (fongibles), qui sont des actifs cotés sur un marché, mais qui permettent aussi à ces fans de participer aux décisions mineures du club et d'accéder à certains privilèges (jetons

utilitaires) ou encore d'exprimer par cette possession, un attachement à leur équipe. Cette nature duale de l'actif est donc susceptible d'intéresser deux types d'investisseurs : les supporters et les spéculateurs.

**Tableau 6 : Corrélation des rendements des fan tokens**



*Lecture* : Ce tableau montre les corrélations temporelles des rendements journaliers entre les fan tokens.

L'analyse statistique de la dynamique des rendements des fan tokens montre que ces crypto-actifs sont très volatiles, fortement corrélés entre eux et avec les cryptomonnaies qui permettent leur échange. Ces placements auraient donc une base commune d'investisseurs. Par ailleurs, les informations fondamentales que constituent les résultats des matchs influent également sur les rendements avec une asymétrie dans les effets « émotionnels » de ces rencontres, une défaite inattendue ayant un fort effet négatif. Le marché des fan token ne serait donc pas efficient, toute l'information fournie par les cotes de paris n'étant pas utilisés par les investisseurs. Enfin, les rendements des jetons sont influencés par l'intérêt général pour les fan tokens et non pas par l'attention spécifique au club des supporters-investisseurs. Il semble donc que, pour l'instant, les acheteurs de fan token soient principalement des investisseurs motivés par le rendement de ces placements plutôt que par la passion pour leur club.

Le marché des fan tokens a connu un engouement en 2021 qui s'est traduit tant au niveau des prix qu'à celui de la capitalisation totale : nombreux sont alors les clubs à avoir créé leur propre jeton. Cette tendance au développement du marché s'est poursuivie en 2022 mais connaît un fort ralentissement depuis, tant au niveau de la création de nouveau jeton par les clubs qu'à celui de l'intérêt général pour ce type de placement (*cf.* figure 3). De plus, il ne semble pas que les supporters des clubs se soient enthousiasmés à long terme pour cet actif.

Une question importante se pose alors : le marché des fan tokens est-il alors un phénomène éphémère ou bien est-il dans une période transitoire et amené à se développer notamment auprès des supporters de football ? L'avenir nous le dira...

## Bibliographie

- Alcaraz, M., Schwyter, A., 2014, La Coupe du monde influe-t-elle sur les marchés ?, *Les Echos*, 16 juin.
- Ante, L., Schellinger, B. Wazinski, F-P, 2023, Enhancing Trust, Efficiency, and Empowerment in Sports: Developing a Blockchain-Based Fan Token Framework. ECIS 2023 Research Papers. 234.
- Arrondel, L. 2014, Levée de fonds des supporters Nantais : Combien ?, *mimeo*.
- Arrondel, L. Duhautois, R., 2022, *L'argent du football: vol. 1-L'Europe*, Editions Rue d'Ulm, Collection du CEPREMAP n° 60.
- Aglietta, M., Andreff, W. et Drut, B., 2008. Bourse et Football. *Revue d'économie politique*, 118 (2), 255-96.
- Ashton, J.K., Gerrard, B., Hudson, R., 2003. Economic impact of national sporting success: evidence from the London stock exchange. *Applied Economics Letters* 10, 783-785.
- Ashton, J.K., Gerrard, B., Hudson, R., 2011. Do national soccer results really impact on the stock market? *Applied Economics* 43, 3709-3717.
- Assaf, A. Demir, E. & Ersan, O. 2024. Detecting and Date-Stamping Bubbles in Fan Tokens. *International Review of Economics & Finance*, 92, 98-113.
- Baker, B., Pizzo, A. & Su, Y., 2022. Non-Fungible Tokens: A Research Primer and Implications for Sport Management. *Sports Innovation Journal*. 3. 10.18060/25636.
- Barberis, N., Thaler, R., 2003. Chapter 18 A survey of behavioral finance. In *Handbook of the Economics of Finance*, Volume 1, Part B, 1053–1128.
- Bauckloh, T., Heiden, S., Klein, C., Zwergel, B., 2019. New evidence on the impact of the English national soccer team on the FTSE 100. *Finance Research Letters* 28, 61-67.
- Bell, A.R., Brooks, C., Matthews, D., Sutcliffe, C., 2012. Over the moon or sick as a parrot? The effects of football results on a club's share price. *Applied Economics* 44, 3435-3452.
- Bernile, G., Lyandres, E., 2011. Understanding Investor Sentiment: The Case of Soccer. *Financial Management*, 40, 357-380.
- Brown, G.W., Hartzell, J.C., 2001. Market reaction to public information: The atypical case of the Boston Celtics. *J. Financ. Econ.* 60 (2-3), 333-370.
- Da, Z., Engelberg, J., Gao, P., 2011. In search of attention. *J. Finance* 66 (5), 1461-1499.
- Demir, E. O. Ersan, B. Popesko, « Are Fan Tokens Fan Tokens? », *Finance Research Letters*, Volume 47, Part B, 2022.
- Demir, E., Rigoni, U., 2017. You lose, i feel better: rivalry between soccer teams and the impact of schadenfreude on stock market. *J. Sports Econom.* 18, 58-76.
- Diego L. 2023. Exuberance, Asymmetric Volatility and Connectedness in Fan Tokens. *Journal of Quantitative Finance and Economics*. 5(1), 73-92.
- Dimson, E., Spaenjers, C., 2014. Investing in Emotional Assets. *Financial Analysts Journal* 70, 20-25.
- Edmans, A., Garc, D., Norli, O., 2007. Sports sentiment and stock returns. *Journal of Finance* 62, 1967-1998.
- Ehrmann, M., Jansen, D.-J., 2016. It Hurts (Stock Prices) when your team is about to lose a soccer match. *Rev. Financ.* 20, 1215-1233.

- Ersan, O. Demir, E. Assaf, A. 2022. Connectedness among Fan Tokens and Stocks of Football Clubs. *Research in International Business and Finance*. 63.
- Fama, E.F., 1970. Efficient capital markets: a review of theory and empirical work. *J. Financ.* 25, 383–417.
- Foglia, M., Maci, G., Pacelli, V., 2024. FinTech and fan tokens: Understanding the risks spillover of digital asset investment. *Res. Int. Bus. Financ.* 68, 102190.
- Football Supporters' Association, 2020. West ham end controversial blockchain partnership. URL: <https://thefsa.org.uk/news/west-ham-end-controversialblockchain-partnership/>.
- Kaplanski, G., Levy, H., 2010. Exploitable predictable irrationality: The FIFA world cup effect on the U.S. stock market. *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 45, 535-553.
- Klein, C., Zwergel, B., Henning Fock, J., 2009. Reconsidering the impact of national soccer results on the FTSE 100. *Applied Economics* 41, 3287{3294.
- Kahneman, D., Tversky, A., 1979. Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica*, 47(2), 263–291.
- Llorca M., 2024. L'usage et le rôle des cryptoactifs dans le sport. *Revue d'économie financière*, 154(2), 29-38.
- Lubian, D., 2023. Exuberance, Asymmetric Volatility and Connectedness in Fan Tokens. *Journal of Quantitative Finance and Economics*. 5(1), 73-92
- Manoli, A.E., Dixon, K., Antonopoulos, G.A., 2024. Football Fan Tokens as a mode of “serious leisure”: unveiling the dual essence of identity and investment. *Leis. Stud.* 1–15.
- Mazur, M., Vega, M., 2023. Football and cryptocurrencies. *J. Altern. Invest.* 26 (1), 23–38.
- Palomino, F., Renneboog, L., Zhang, C., 2009. Information salience, investor sentiment, and stock returns: The case of British soccer betting. *J. Corp. Financ.* 15(3), 368–387.
- Peeters, T., 2018. Testing the Wisdom of Crowds in the field: Transfermarkt valuations and international soccer results. *International Journal of Forecasting*, 34, Issue 1, 17-29,
- Renneboog, L.D.R., Vanraband, P., 2000. Share Price Reactions to Sporty Performances of Soccer Clubs listed on the London Stock Exchange and the AIM, CentER Discussion Paper.
- Saggu A, Ante, L., Demir, E., 2024. Anticipatory gains and event-driven losses in blockchain-based fan tokens: Evidence from the FIFA World Cup, *Research in International Business and Finance*, 70, Part A.
- Scharnowski, M. Scharnowski, S. & Zimmermann, L. 2023. Fan Tokens: Sports and Speculation on the Blockchain. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 89.
- Scholtens, B., Peenstra, W., 2009. Scoring on the stock exchange? The effect of football matches on stock market returns: an event study. *Applied Economics* 41, 3231{3237.
- Shleifer, A., 2000. *Inefficient Markets*. Oxford University PressOxford.
- Solntsev, I., Alekseeva, A. Susov, Y., 2022. New Financial Tools in Sport: NFTs and Fan Tokens. *Journal of Corporate Finance Research*. 16(2), 107-119.
- Vidal-Tomás, D., 2024, Blockchain, sport and fan tokens, *Journal of Economic Studies*, 51(1), 24-38.
- Zuber, R.A., Yiu, P., Lamb, R.P., Gandar, J.M., 2005. Investor-fans? An examination of the performance of publicly traded English Premier League teams. *Applied Financial Economics* 15, 305-313.