

Soutenance finale

PAr 124 : MecaSportCo

Élèves :

RIVIERE Nathan
ROLLAND Gabin

Tuteurs :
BOS Wouter
VUILLEMOT Romain

CGP :
FRIDRICI Vincent

Plan de la soutenance

- Cadre du projet
- Zone d'influence d'un joueur
- Démarquage et 3 points
- Outil de visualisation
- Bilan du projet

Cadre du projet

Contexte général : quand les sciences s'invitent dans le sport

En route vers Paris 2024. La science au service du sport

Cécilia Berder, membre de l'équipe de France d'escrime, revisite l'actualité olympique en vue des Jeux de Paris en 2024.

Big data and tactical analysis in elite soccer: future challenges and opportunities for sports science

Robert Rein and Daniel Memmert

SpringerPlus 2016 5:1410

<https://sci-hub.tw/https://doi.org/10.1186/s4>

Received: 11 May 2016 | Accepted: 19



SPORT ET BIG DATA — QUAND LA SCIENCE DES DONNÉES DONNE L'AVANTAGE SUR LE TERRAIN

 Bastien L  17 mars 2017  Analytics, Data Analytics  1 commentaire

[1,2,3,4]

Cadre du projet

Contexte au sein de l'école



[5]

2013

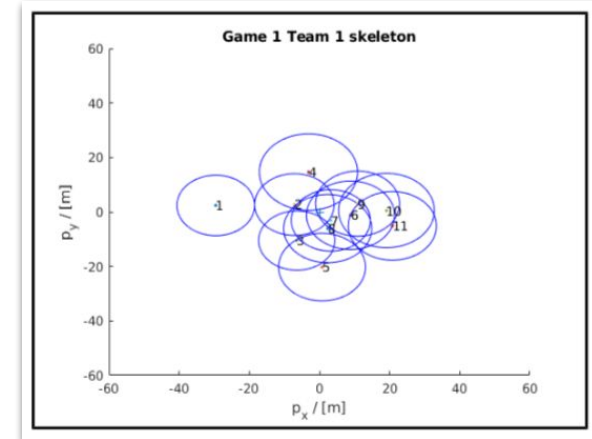
2017

2017

2018

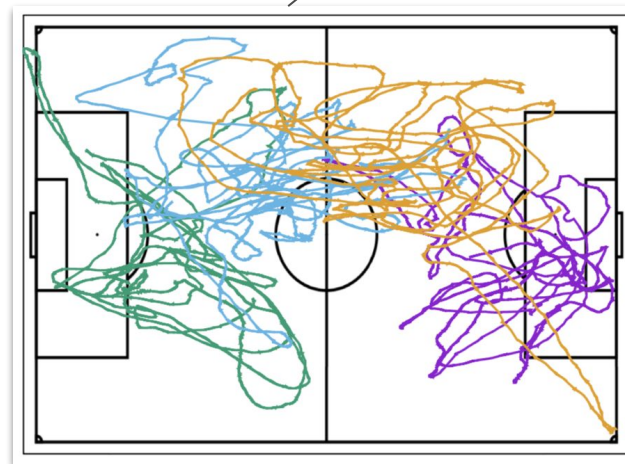
[7]

Lancement du PAR
MecaFoot



Réédition du PAR

Corrélation entre
joueurs et particules

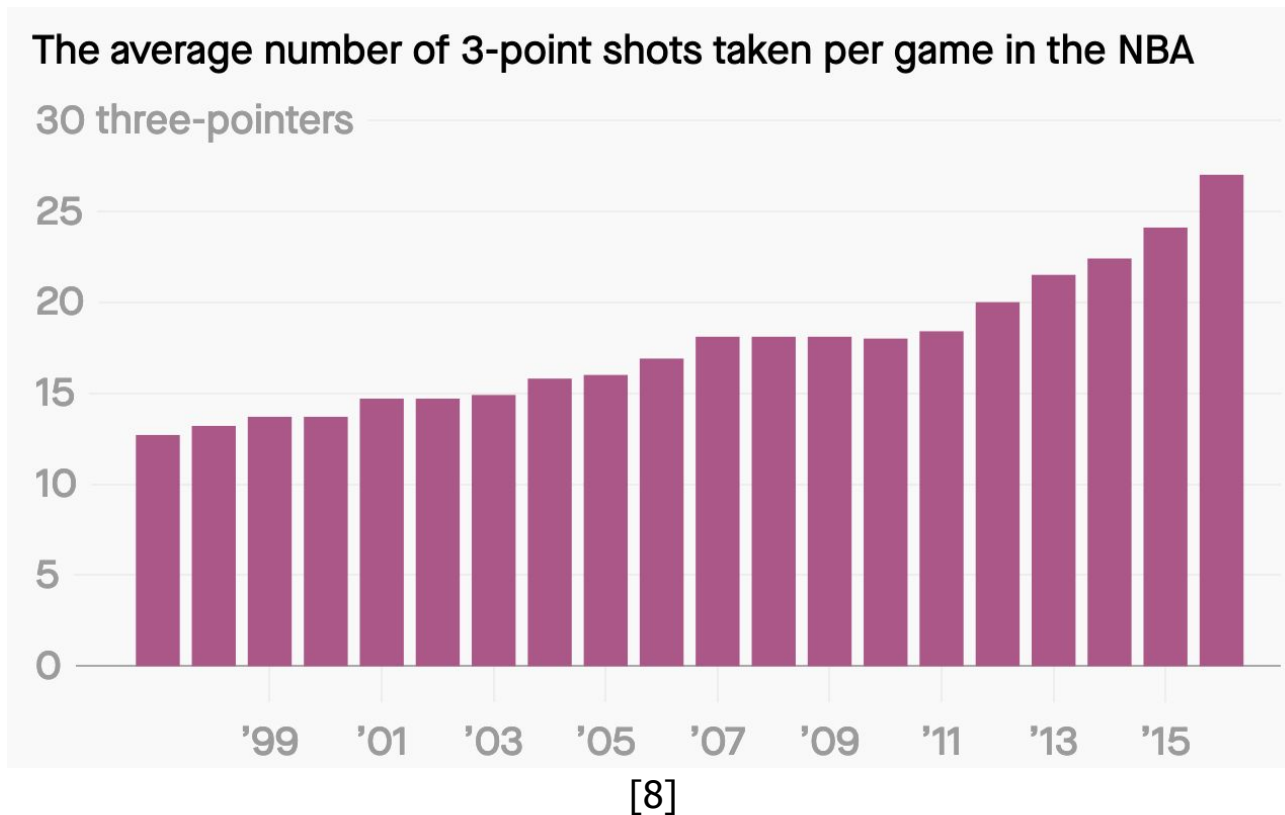


[6]

PAR MécaSportCo

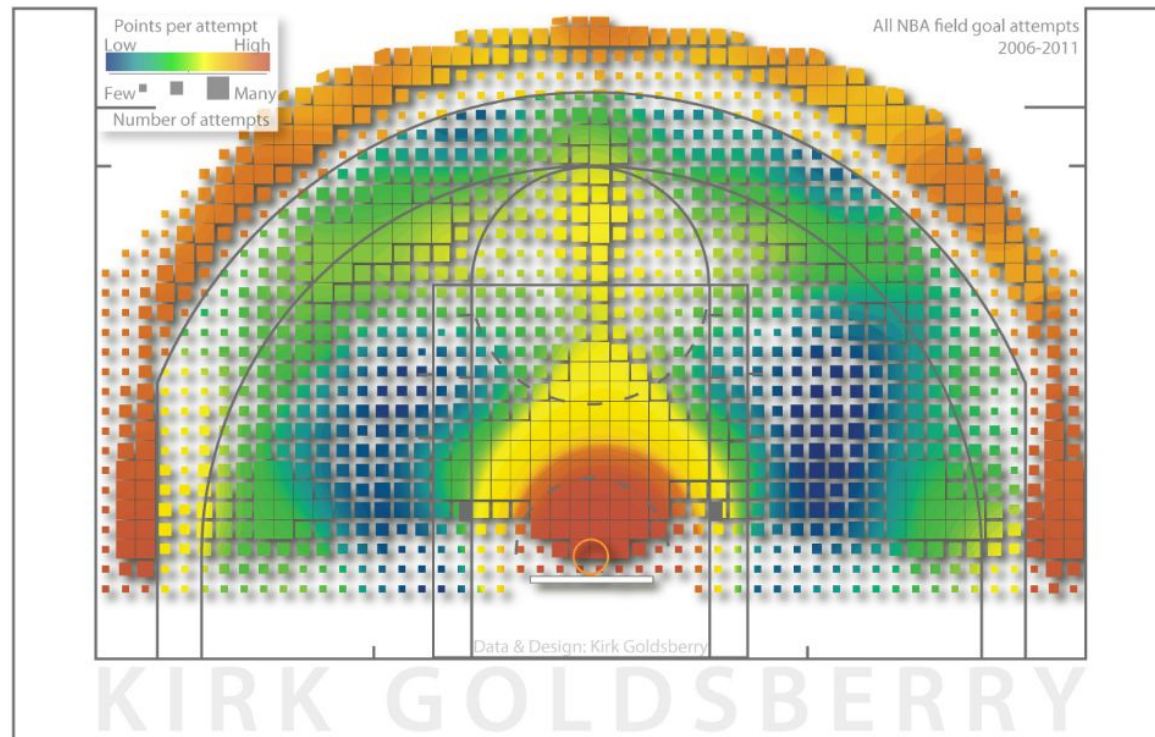
Contexte au basket

- 1979 : apparition du 3 points en NBA.



Contexte au basket

- 2007 : Daryl Morey
=> **évolution du basketball grâce aux analytics** [9]
- 2019 : 30/30 des équipes de NBA possèdent un département *analytics* [10]



Carte des points par tentative. [1]

Objectifs

- Mise au point et étude d'**indicateurs de comportements collectifs**
- Mise en forme de ces données pour les **visualiser**

Objectifs

- Mise au point et étude d'**indicateurs de comportements collectifs au basket** :
 - Indicateurs pour l'occupation d'espace par les joueurs
 - Indicateurs liant occupation d'espace et comportement : application aux 3 points
- Mise en forme de ces données pour les **visualiser** :
 - Représentation des indicateurs

Cadre du projet

Jeu de données

- 632 matchs de NBA de 2013 à 2017
- Position des joueurs et de la balle toutes les 0,04 secondes
- Match découpé en évènements
- Informations diverses sur le match en question
- Flux vidéo disponible sur <https://stats.nba.com/>



Premier point :
développement d'indicateurs pour
caractériser l'occupation d'espace par les
joueurs

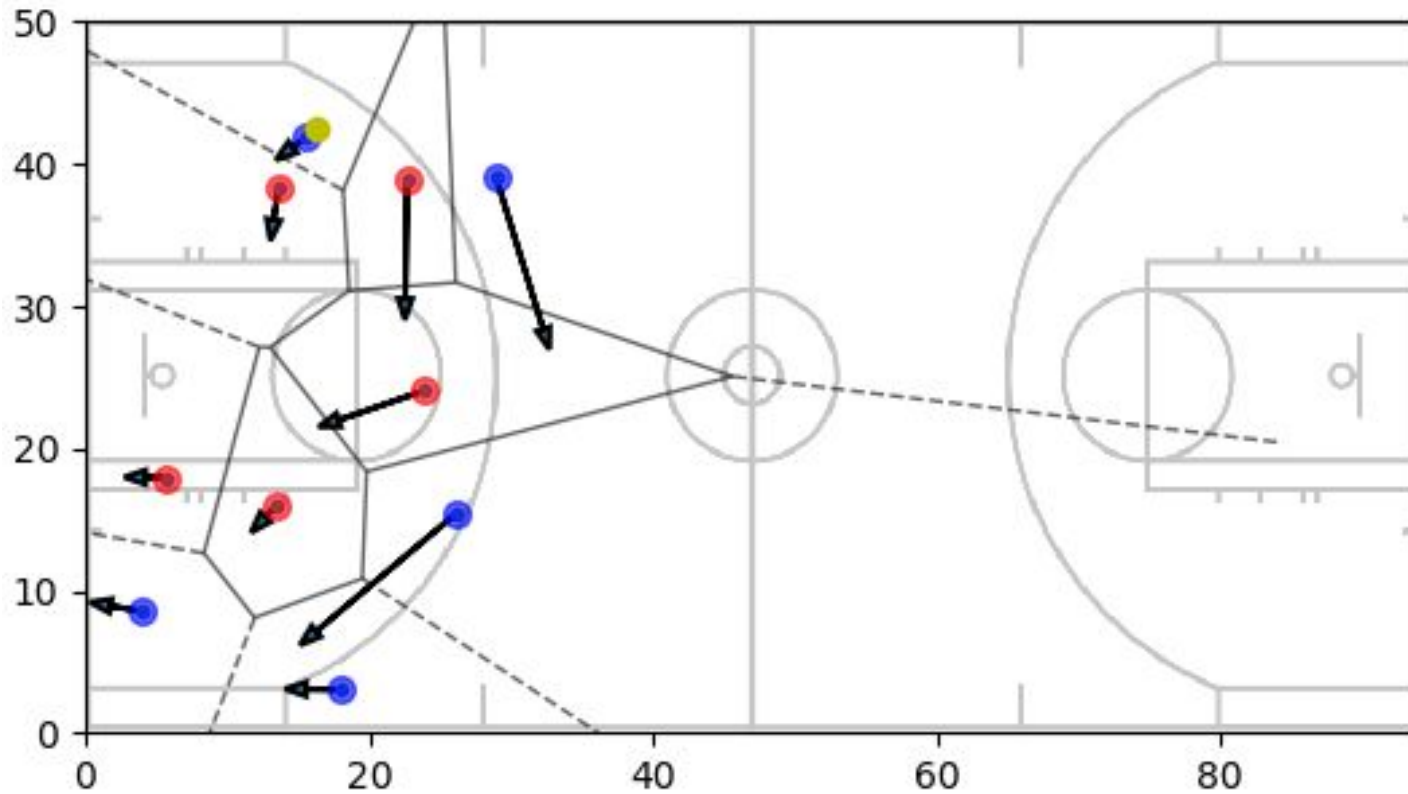
Zone d'influence

Trame

- **Diviser l'espace** en zone appartenant chacune à un joueur
- Donner une **valeur** à l'occupation d'espace
 - temps
 - distance
- **Comparer** deux modèles pour déterminer la zone d'influence

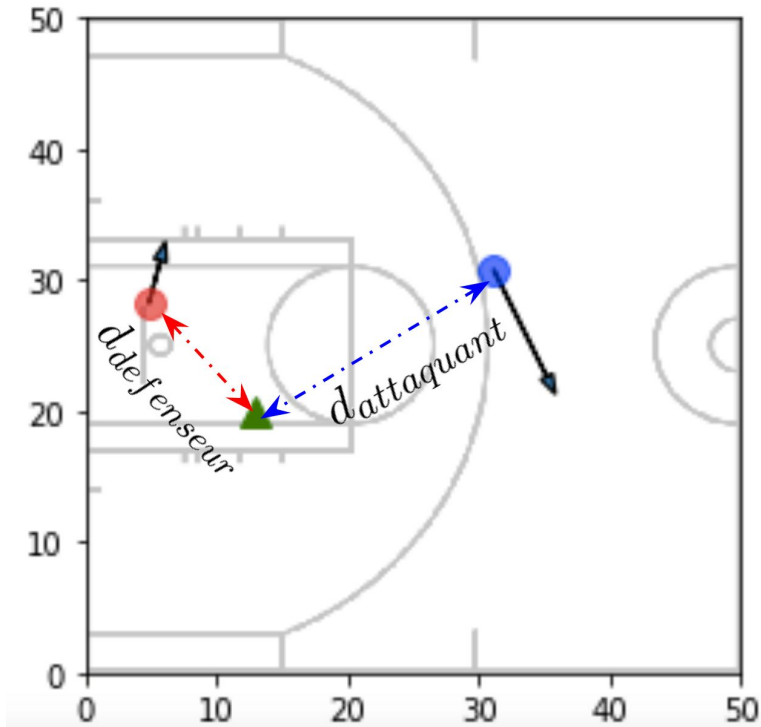
Zone d'influence

Diagramme de Voronoï



Zone d'influence

Premier modèle : distance

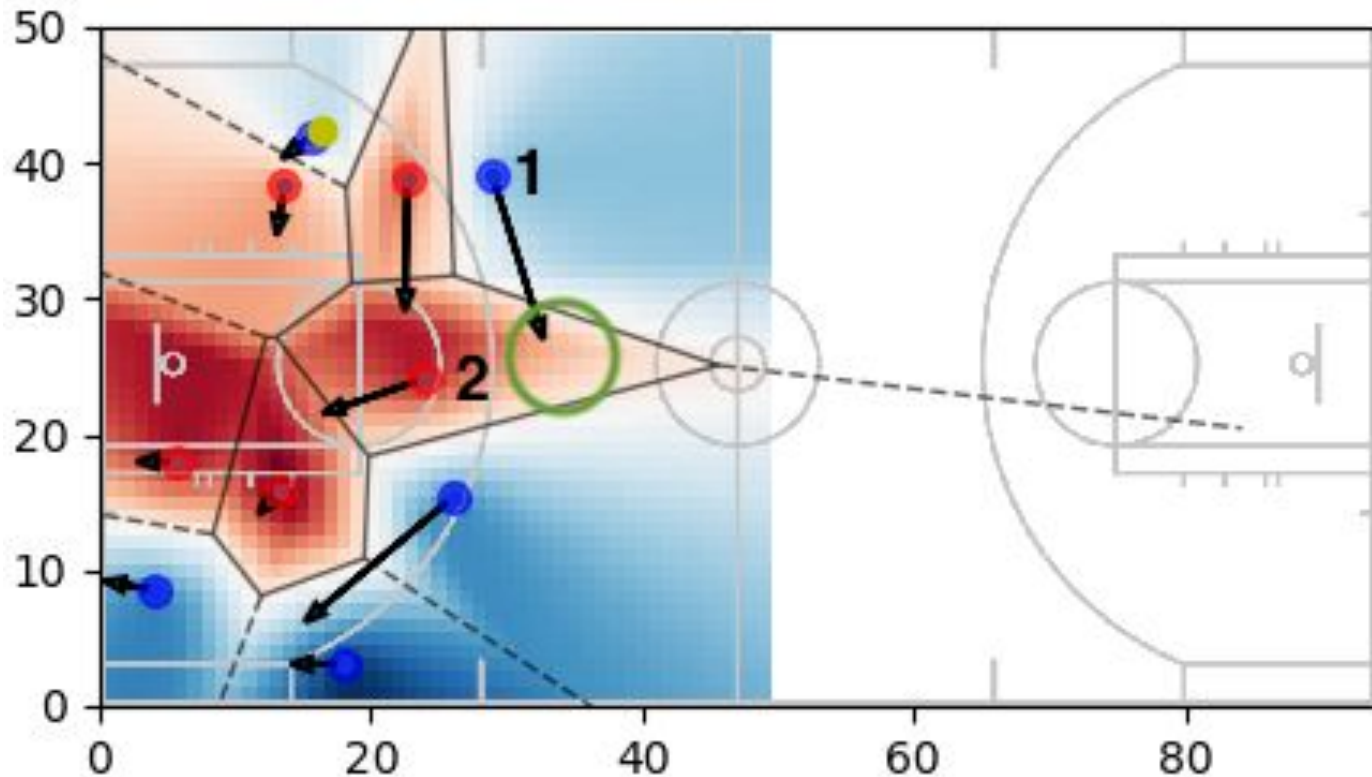


- Zone d'influence = ensemble des points contrôlés par le joueur
- Plus un joueur est proche plus il influence la zone

$$\delta_d(x, y) = d_{attaquant} - d_{defenseur}$$

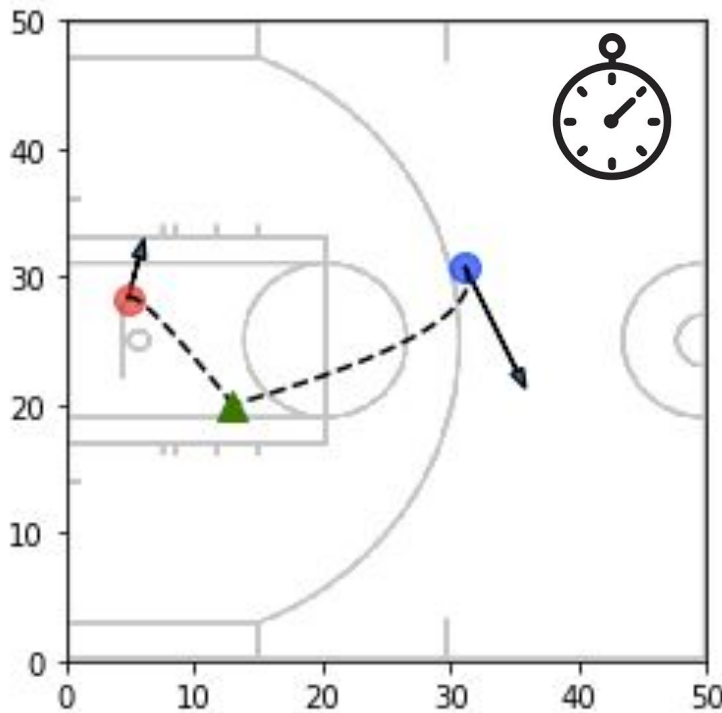
Zone d'influence

Premier modèle : distance



Zone d'influence

Second modèle : temps

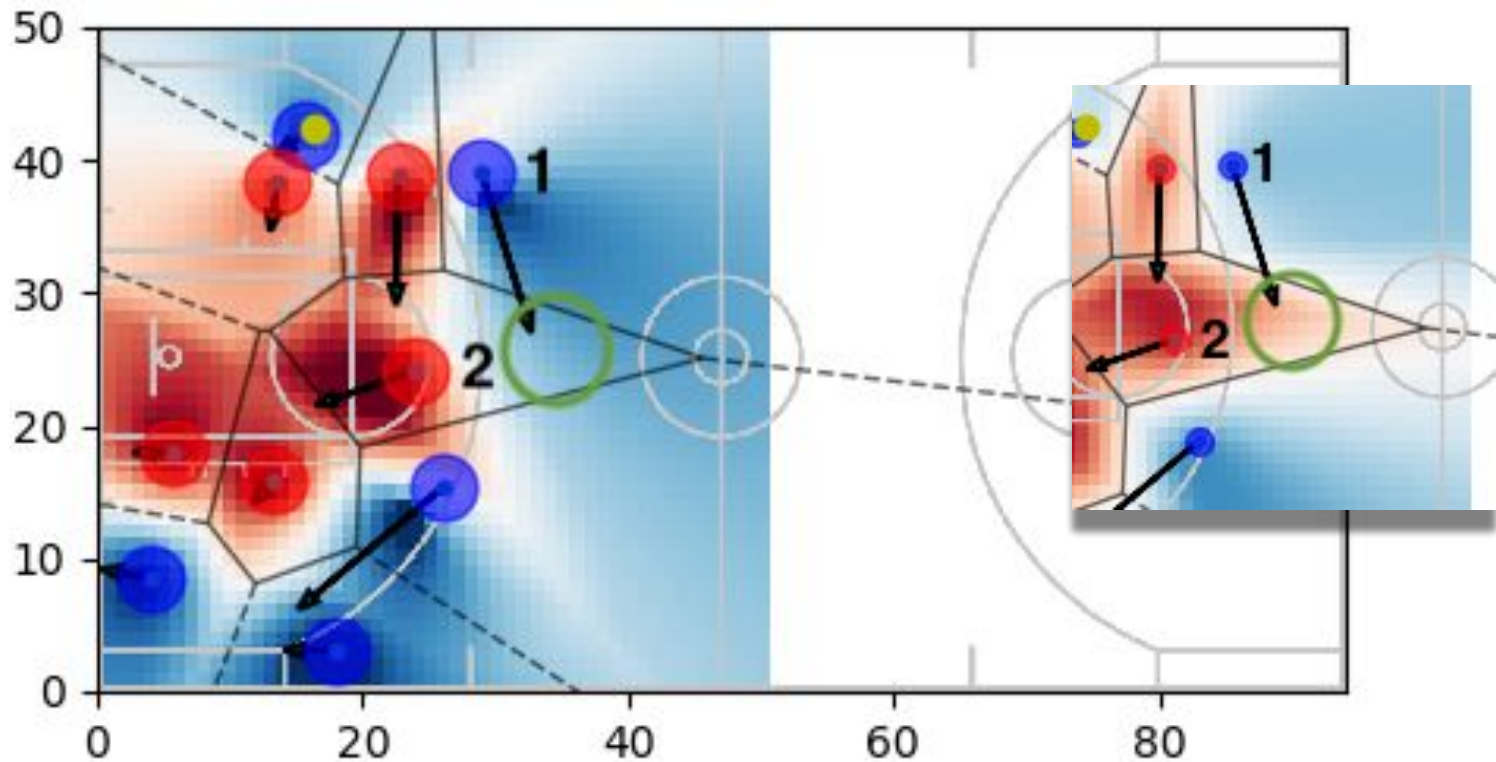


- Modèle du comportement des joueurs avec prise en compte de leur vitesse initiale
- Zone d'influence = zone où un joueur arrive en premier

$$\delta_t(x, y) = t_{attaquant} - t_{defenseur}$$

Zone d'influence

Second modèle : temps



Bilan

	Voronoi	Distance	Temps
Avantages	Déjà existant	Simple Nuance l'occupation de l'espace	Visuellement très acceptable
Inconvénients	Binaire et visuellement peu correct	Visuellement peu correct	Plus coûteux

Démarquage et 3 points

Deuxième point :

Existe-t-il un lien entre démarquage et 3 points ? Quel modèle est le plus pertinent ?

Démarquage et 3 points

Définitions

- **Démarquage en distance** : distance entre le joueur et son plus proche défenseur

$$\delta_d = d_{\text{défenseur}} \rightarrow \text{attaquant}$$

- **Démarquage en temps** : temps que le joueur dispose avant que le défenseur le plus proche atteigne sa position

$$\delta_t = t_{\text{défenseur}} \rightarrow \text{attaquant}$$

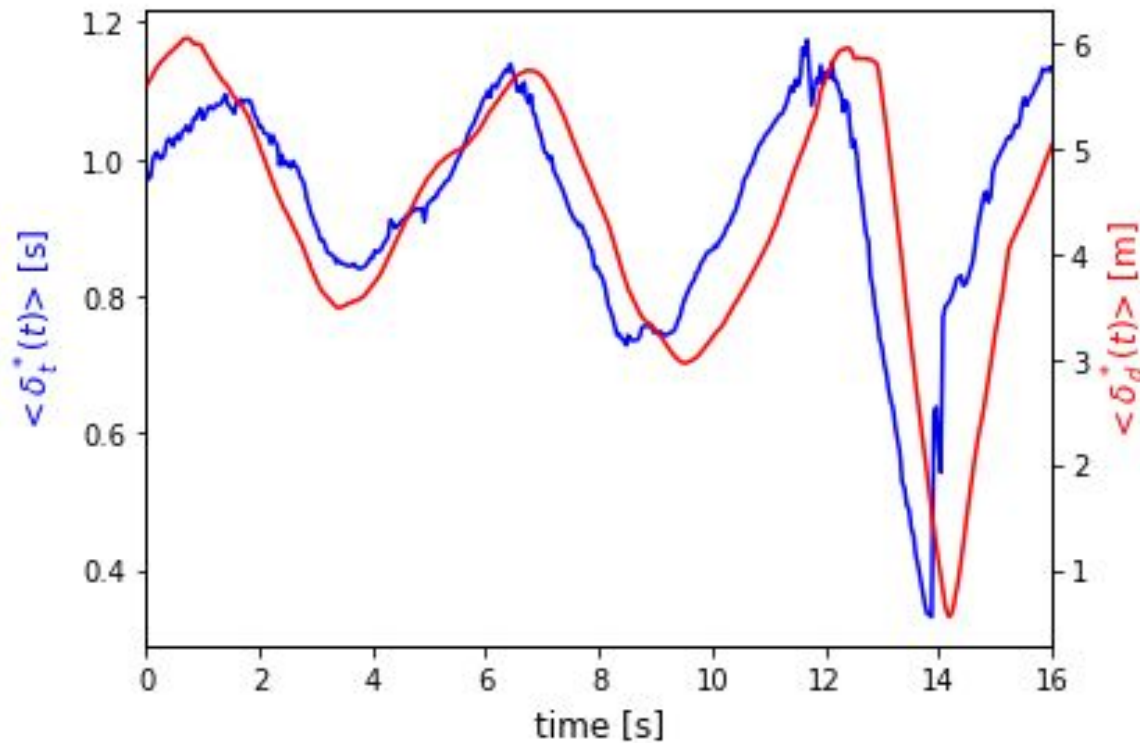
Démarquage et 3 points

Démarche

- Détection des tirs à 3 points
- Évolution du démarquage 3 secondes avant le tir
- Comparaison des évolutions suivant plusieurs cas :
 - temps ou distance
 - tirs réussis/manqués
 - *catch and shoot*
 - performance individuelle
 - % de réussite

Démarquage et 3 points

Évolution générale

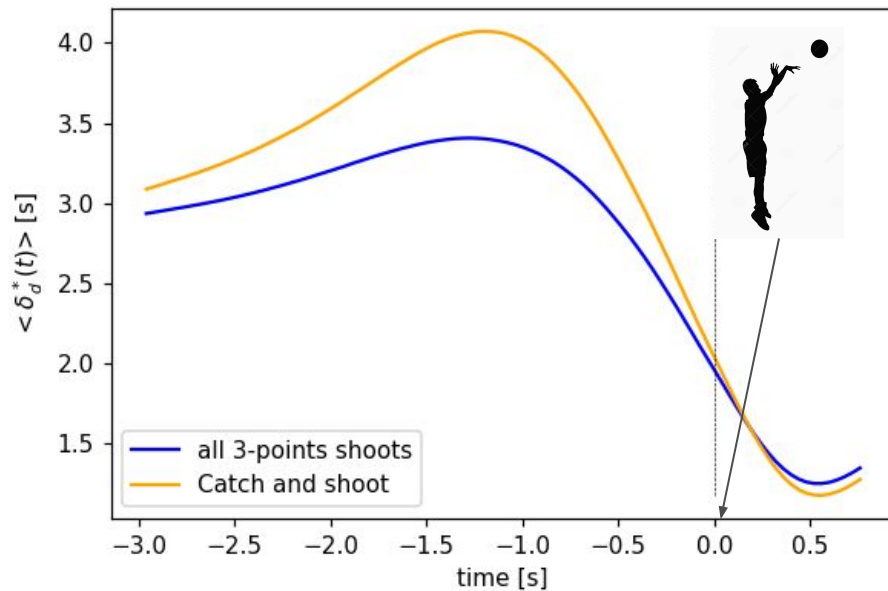


Evolution du démarquage (**distance** et **temps**) pour un joueur aléatoire pendant une séquence de 16s

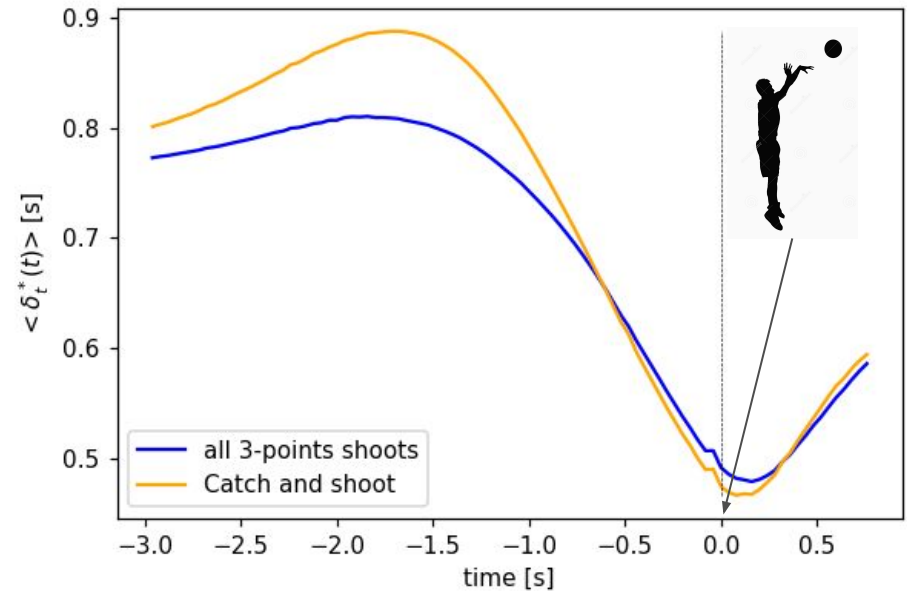
Démarquage et 3 points

Évolution avant un 3 points

Distance



Temps

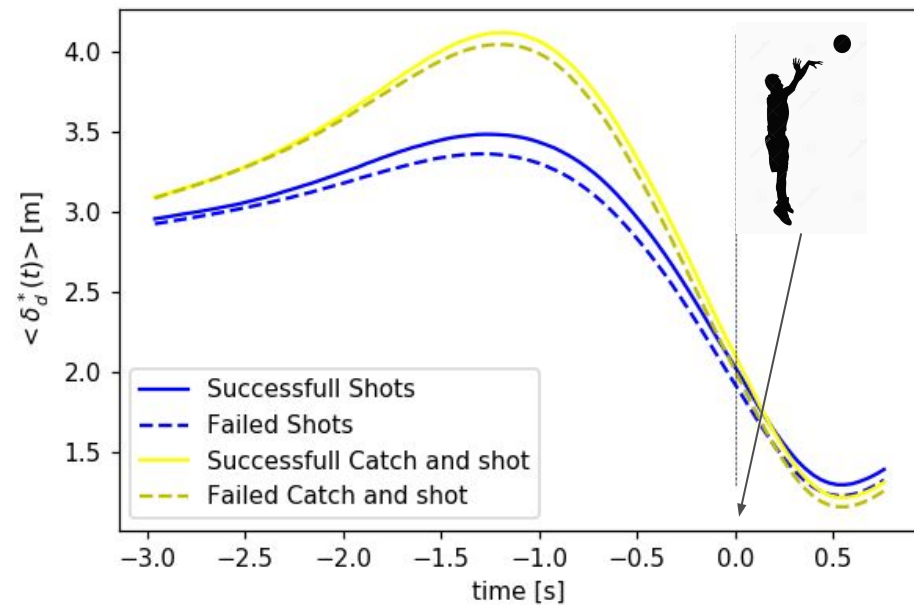


Evolution moyenne du démarquage 3 secondes avant
un tir à 3 points

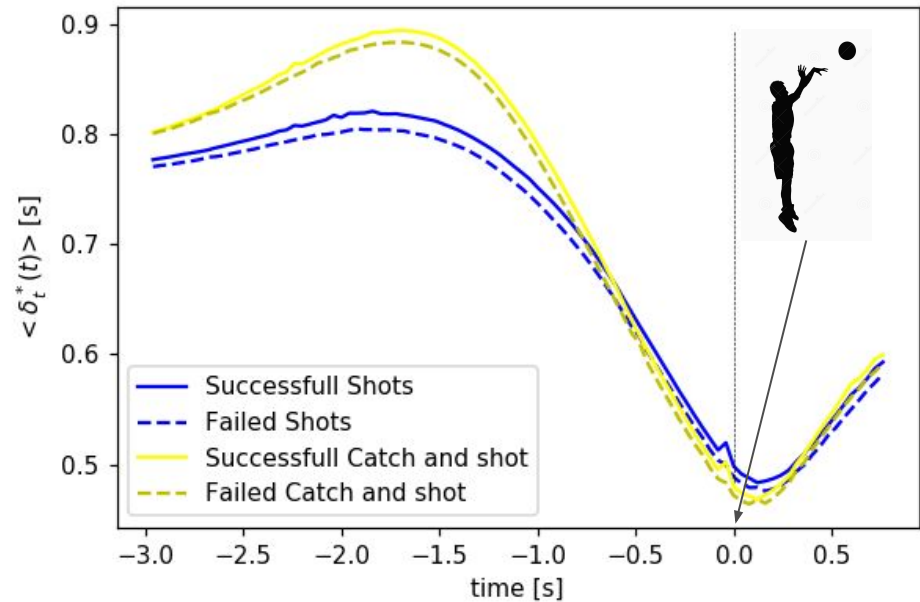
Démarquage et 3 points

Comparaison tirs réussis/manqués

Distance



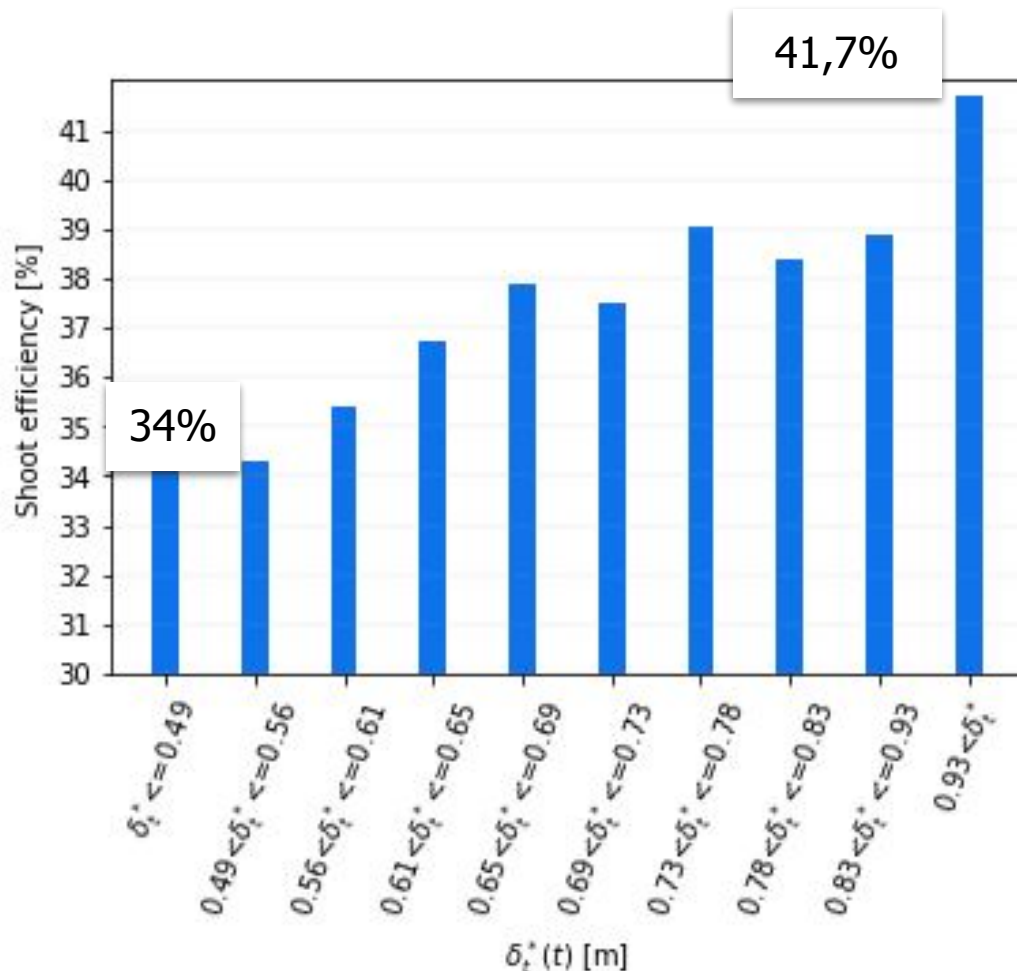
Temps



Evolution moyenne du démarquage 3 secondes avant un tir à 3 points. Comparaison réussis/manqués

Démarquage et 3 points

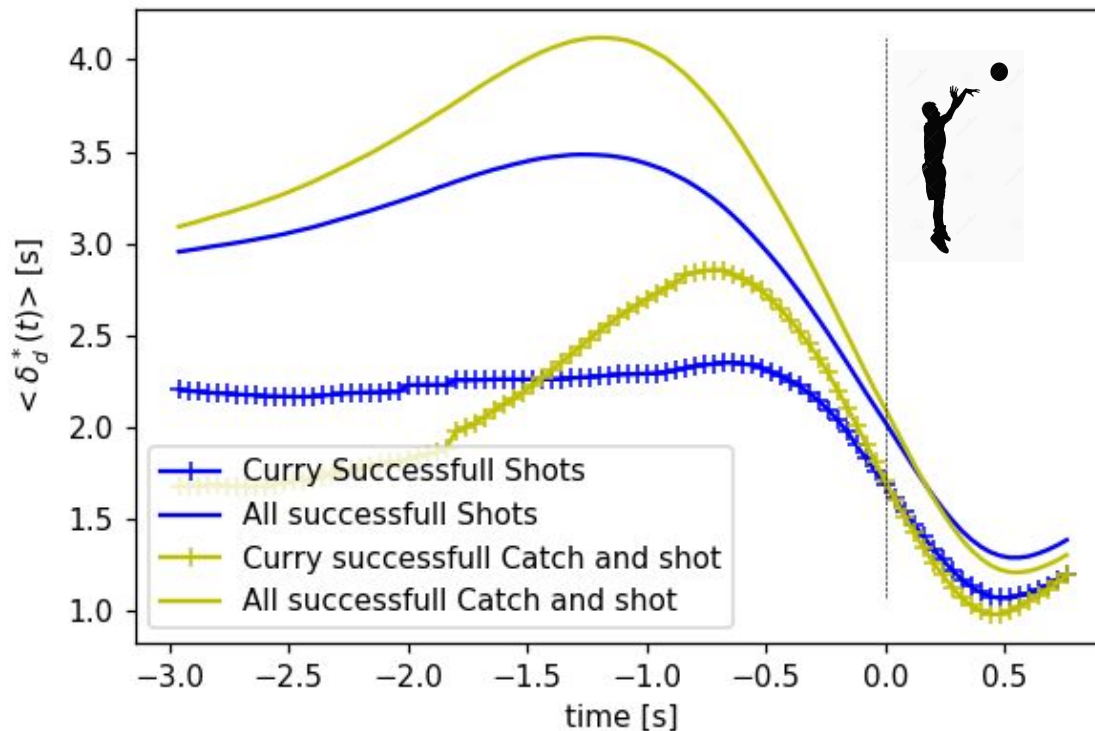
Démarquage et % de réussite



Évolution du pourcentage de réussite en fonction du démarquage en temps **à la réception de la balle**

Démarquage et 3 points

Le cas Stephen Curry

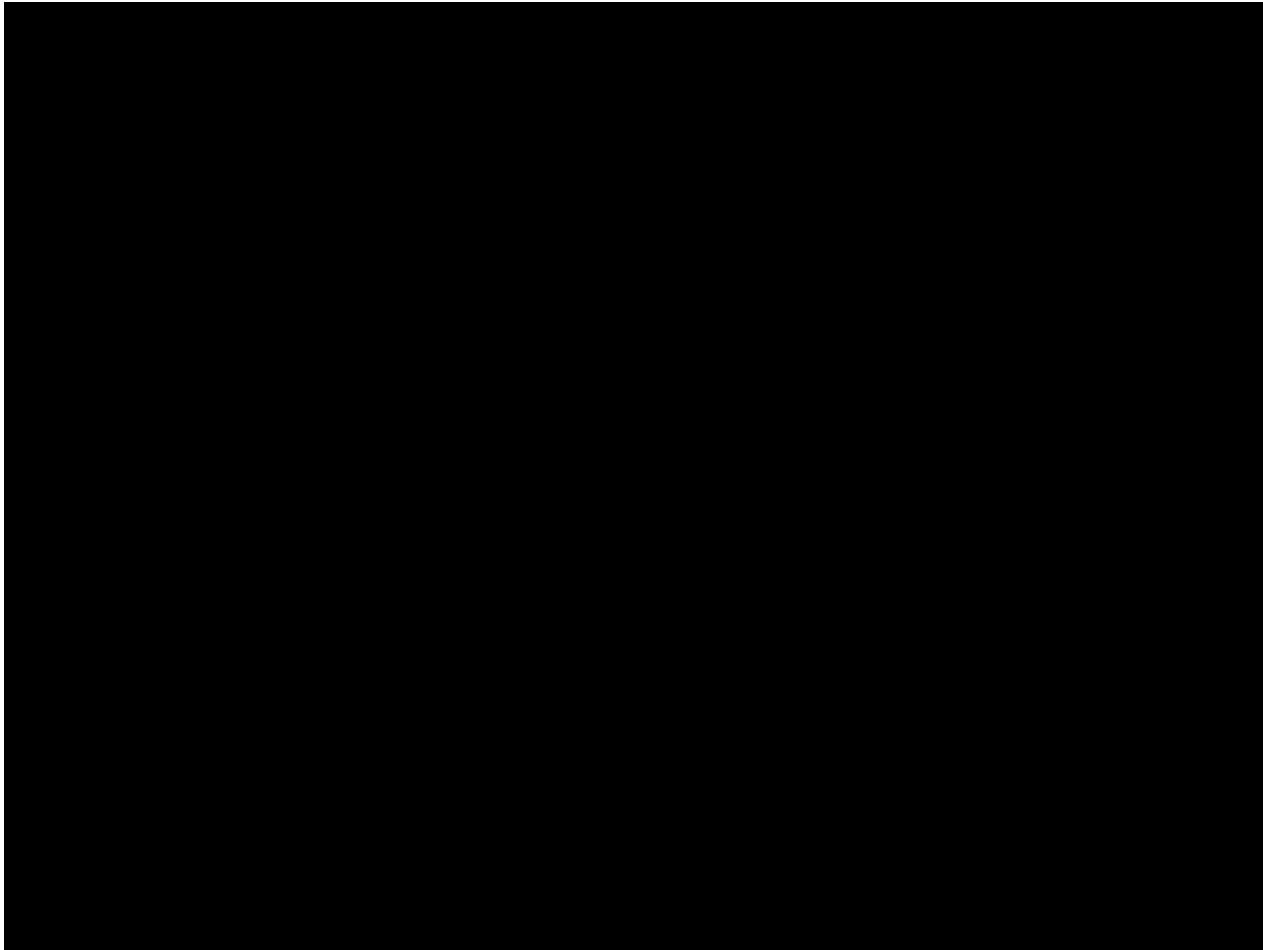


Evolution moyenne du démarquage 3 secondes avant un tir à 3 points. Comparaison Curry et comportement global.

Démarquage et 3 points

Troisième point :
Représenter visuellement notre étude

Vidéo



Conclusion sur les résultats

- Détermination d'un modèle d'occupation de l'espace visuellement satisfaisant
- 0.3s de *time-lag* entre démarquage en distance et en temps
- Evolution du démarquage dépend peu de l'inertie
- Evolution de la réussite au tir en fonction du démarquage

Evaluation du projet et publication

- Présentation des résultats à E. Delord : assistant coach (en charge des analytics) à l'ASVEL
- Rédaction d'une première version d'article en vue d'une possible publication

Perspectives

- De nombreuses pistes restent à explorer :
 - différencier les joueurs entre eux,
 - différencier selon les zones du terrain,
 - application aux passes,
 - étude des comportements en matchs de *play-off*
 - ...

→ poursuite du projet en stage (Gabin)

- [1] http://www.francetvinfo.fr/replay-radio/en-route-vers-paris-2024/en-route-vers-paris-2024-la-science-au-service-du-sport_3131229.html
- [2] Rein, R., & Memmert, D. (2016). Big data and tactical analysis in elite soccer: future challenges and opportunities for sports science. *SpringerPlus*, 5(1), 1410.
- [3] MIT Sloan, Sports Analytics Conference, March 1,2 2019
- [4] <https://www.lebigdata.fr/sport-et-big-data>
- [5] Perin, C., Vuillemot, R., & Fekete, J. D. (2013). SoccerStories: A kick-off for visual soccer analysis. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 19(12), 2506-2515.
- [6] Kadoch, B., Bos, W. J., & Schneider, K. (2017). Directional change of fluid particles in two-dimensional turbulence and of football players. *Physical Review Fluids*, 2(6), 064604.
- [7] ML Mattis (2018), Rapport de stage, Ecole Centrale de Lyon
- [8] <https://qz.com/1104922/data-analytics-have-revolutionized-the-nba/>
- [9] <https://digit.hbs.org/submission/moreyball-the-houston-rockets-and-analytics>
- [10] <https://www.nbastuffer.com/analytics101/nba-teams-that-have-analytics-department/>
- [11] Goldsberry, K. (2012, March). Courtvision: New visual and spatial analytics for the nba. In *2012 MIT Sloan sports analytics conference* (Vol. 9, pp. 12-15).

Merci de votre attention