

# Résumer de la vidéo

Comment fonctionne un banc de poissons ? [EN 5 NIVEAUX DE DIFFICULTÉ]

[https://www.youtube.com/watch?v=Ch7VxxTBe1c&ab\\_channel=Fouloscopie](https://www.youtube.com/watch?v=Ch7VxxTBe1c&ab_channel=Fouloscopie)

## structure dans le déplacement par chorégraphies :

- banc
- vortex
- boule
- cordon
- vacuole (cordon mais avec un trou au milieu)
- flash (s'écarte)
- fontaine (revienne)
- la confusion (moucheron)

## Comment est ce qu'il se décide sur la façon de se coordonnée ?

- Edmund Selous (1857-1934) → La télépathie (**un chef qui transfert ces penser**)
- Dans les années 1970 des chercheurs montres que les déplacements se produises par vagues qui se propage
  - Effet Trafalgar (l'effet Trafalgar un individu transmet une information au proche qui le suis qui ensuite envoie le signale a un autre proche etc ...)

## Les 3 cercles concentriques:

- article Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries 48(8), 1081-1088 (1982), A simulation Study on the Shooling Mechanism in Fish - Ichiro Aoki (reçu 25 Decembre, 1981)

Aoki nous dit qu'il n'y a pas de chef et que les poissons ont 3 règles perçues par des cercles de plus en plus large

- Le cercle le plus proche, la zone de répulsion, empêche les collisions entre les poissons.
- Le deuxième cercle, la zone d'alignement, aide les poissons à nager dans la même direction.
- Le cercle le plus éloigné, la zone d'attraction, maintient le banc ensemble en attirant chaque poisson vers ses voisins.

## **Première notion démontrer (décentraliser sans chef = auto organisation)**

- La notion d'auto-organisation est donc cruciale dans la compréhension du comportement des bancs de poissons. Le mouvement global est le résultat de décisions individuelles basées sur des règles simples, et non de directives d'un chef.
- Craig Reynolds → cinéaste → première démo 3D → Gros buzz → donne vie troupeau de Gallinimus jurassic park
  - Craig Reynolds utilise dans ces films pour gérer des modèles 3D. Le même système que Ichiro Aoki pour gérer des calculs de déplacements en banc sur les films où il travaille

## **Il existe 2 domaines d'études principaux**

- La Biologie
- L'Informatique

2 domaines qui s'ignorent et qui travaillent sur la même chose

En 2002 Ian Couzin va rassembler un petit peu les 2 en sortant un diagramme de phase démontrant que selon la largeur de la zone d'attraction et la largeur de la zone d'orientation On peut définir l'état de la structure de déplacement d'un banc de poisson

(7min15 - 8min22)

## **Les 6 Voisins:**

Avec le développement de la technologie et la modélisation informatique, il a été démontré que chaque poisson interagit principalement avec six voisins immédiats pour se déplacer en banc. C'est une règle simple qui produit un comportement complexe et coordonné.

2007 Université de Rome → films des étourneaux en vol et reconstruit en 3d la position de chaque étourneaux

## **Comment savoir qu'elle oiseau influence une autre ?**

Représentation sur un planisphère d'un oiseau venant vers nous

- le premier voisin a une préférence de place la carte est anisotrope (hétérogène = interaction visible).
- Pour le 10ème la carte est isotrope (homogène = pas ou peu d'interaction)

(11min51) courbe montrant l'influence par anisotrope la limite d'influence est de 6 peut importe la densité du groupe d'individus

la règle des 6 voisins permet d'être plus fidèles à la réalité et d'éviter les cassures dans notre groupe d'individus

## **Réseau d'influence:**

Dans une étude récente, les scientifiques ont utilisé l'analyse de réseau pour comprendre les modèles d'influence au sein d'un banc. Ils ont constaté que certains poissons ont une influence plus grande que d'autres, créant une sorte de "réseau d'influence" au sein du banc. Qui serait en lien avec la vision des individus "un réseau visuelle" qui se rapproche beaucoup du réseau des 6 voisins.

En 2015, Jane Couzin a voulu démontrer dans son centre de recherche (l'Institut Max-Planck en Allemagne) que la vision des individus est elle aussi sûrement très importantes.

## **Grâce au champ visuel la qualité des modèles est vachement plus précis**

il a été démontré que la place dans le groupe des poissons était aussi importante dans l'influence qu'ils ont dans le groupe plus un poisson est en périphérie plus il aura d'influence sur le reste du banc. Moins un individu a de voisins visuels et plus il est libre dans ces mouvements et est plus probable de donner des signes d'alerte d'un prédateur au reste du groupe (16min40)

# Criticalité hors-équilibre

L'arrivée des physiciens dans la course avec :

- Giorgio Parisi (Prix Nobel de physique en 2021) - Comme un vol d'étourneaux

Giorgio Parisi va nous montrer les Systèmes Dynamiques Hors-équilibre.

- Tamas Vicsek - 7 août 1995 - "Novel type of phase Transition in a System of Self-Driven Particles" Volume 75, Number 6.