mardi 18 janvier 2005

Projet numérique

Dilemme du prisonnier dans un réseau

Claude Loverdo

encadrée par David Bensimon

Dilemme du prisonnier

	l'autre le dénonce	l'autre se tait
le prisonnier dénonce l'autre	5 ans de prison	libéré
le prisonnier se tait	7 ans de prison	2 ans de prison

	l'autre le dénonce	l'autre se tait
le prisonnier dénonce l'autre	P	T
le prisonnier se tait	S	R

$$T > R > P > S$$

	défection	coopération
défection	0	b
coopération	-c	$b - c$

Un coopérateur apporte un bénéfice b à l'autre joueur,

pour un coût c, avec $b > c$.

	défection	coopération
défection	0	β
coopération	$\beta - \gamma$	$2\beta - \gamma$

Un coopérateur crée un gain β pour lui et l'autre joueur,

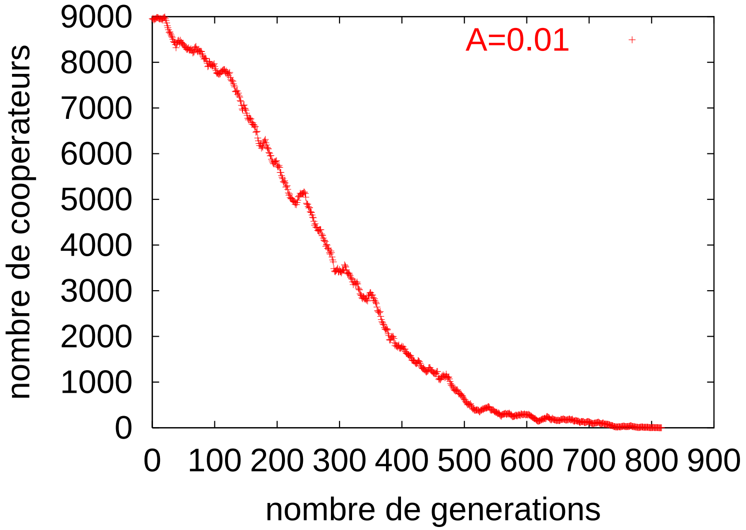
pour un coût γ ($\beta > \gamma$).

Cela revient au même, avec $b = \beta$, $c = \gamma - \beta$.

Matrice utilisée

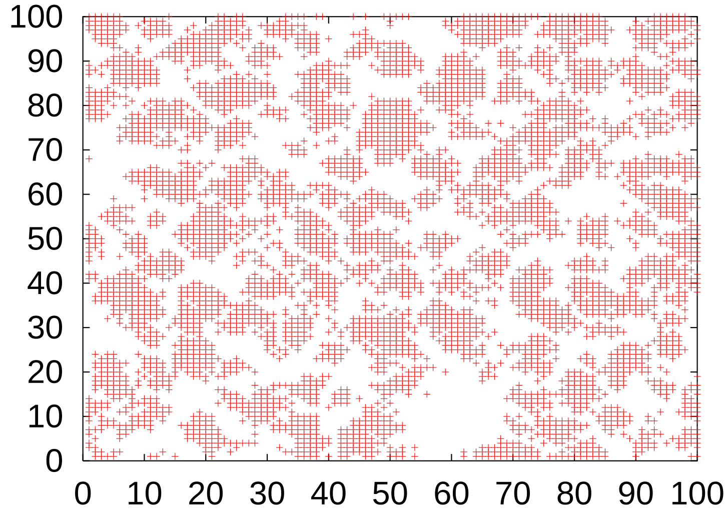
	défection	coopération
défection	0	$1 + A$
coopération	-A	1

Effets de la structure spatiale



les coopérateurs disparaissent

quand tous jouent ensemble



formation de groupes

de coopérateurs dans un réseau

Réseau 2D carré

4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	3	3	3	3	3	3	3	4
4	3	2	2	2	2	2	3	4
4	3	2	1	1	1	2	3	4
4	3	2	1		1	2	3	4
4	3	2	1	1	1	2	3	4
4	3	2	2	2	2	2	3	4
4	3	3	3	3	3	3	3	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4

Taille : 100x100, avec conditions aux limites périodiques

Les joueurs coopèrent toujours ou jamais

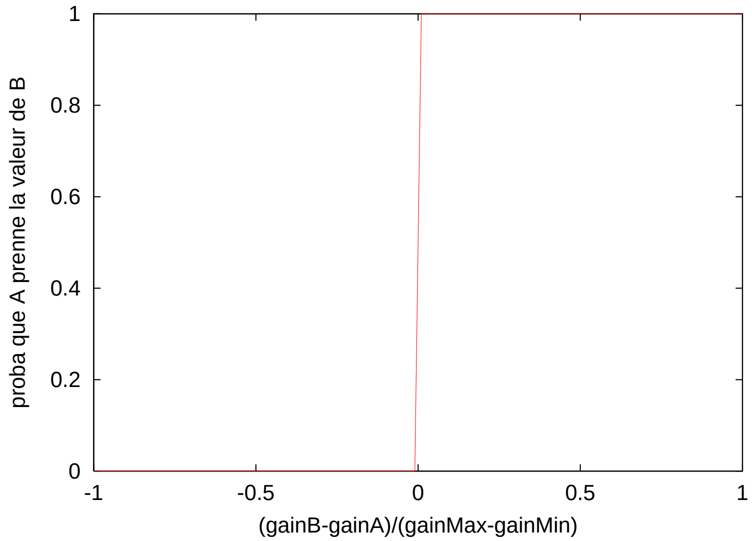
(+ simple)

Conditions initiales aléatoires, avec 50 ou 90% de coopérateurs.

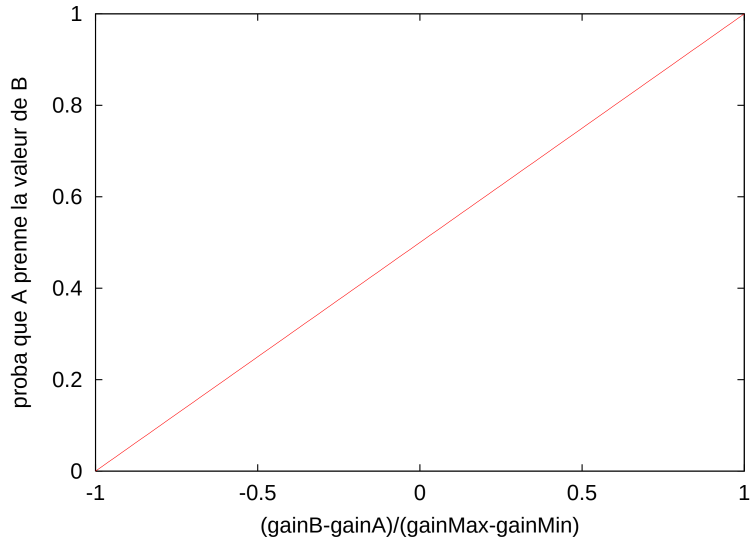
(des coopérateurs isolés ne peuvent pas survivre)

Règles de remplacement

Déterministe ou pas ?

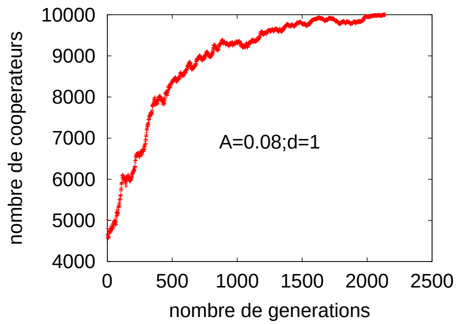


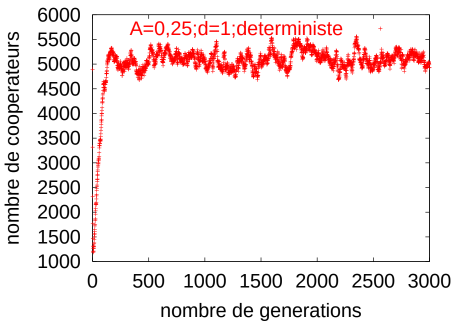
déterministe

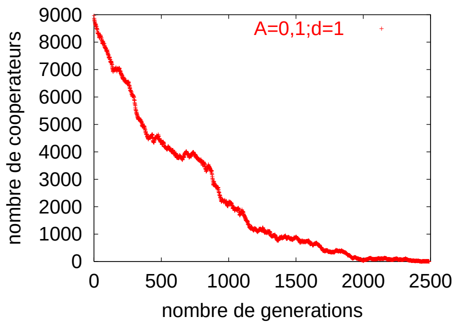


non-déterministe

différents résultats possibles





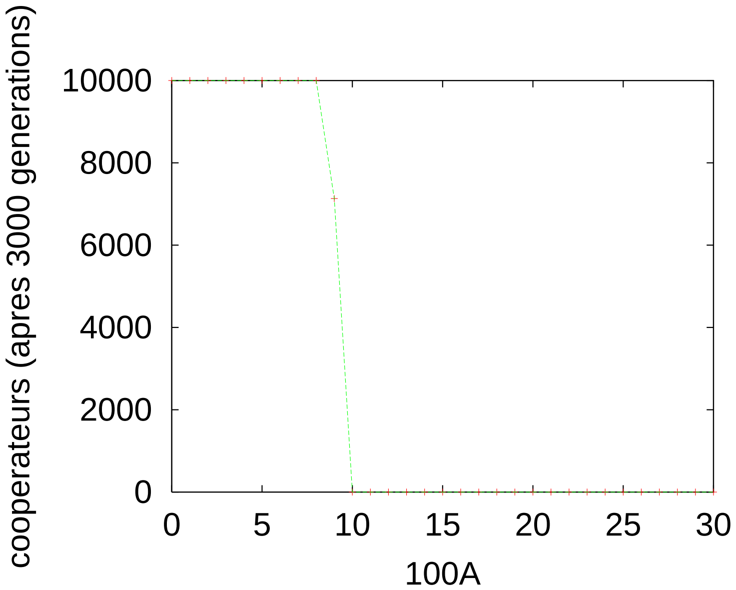


coopérateurs gagnent

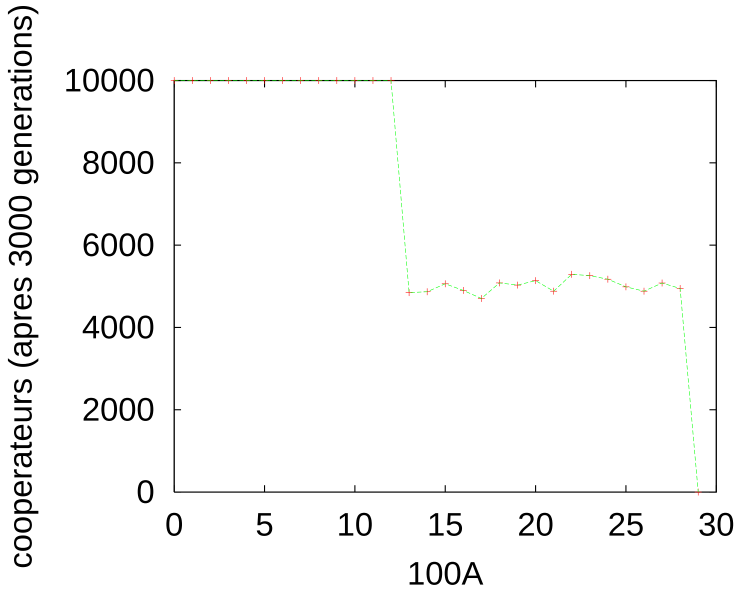
équilibre coopérateurs/défecteurs

défecteurs gagnent

Effet du remplacement déterministe

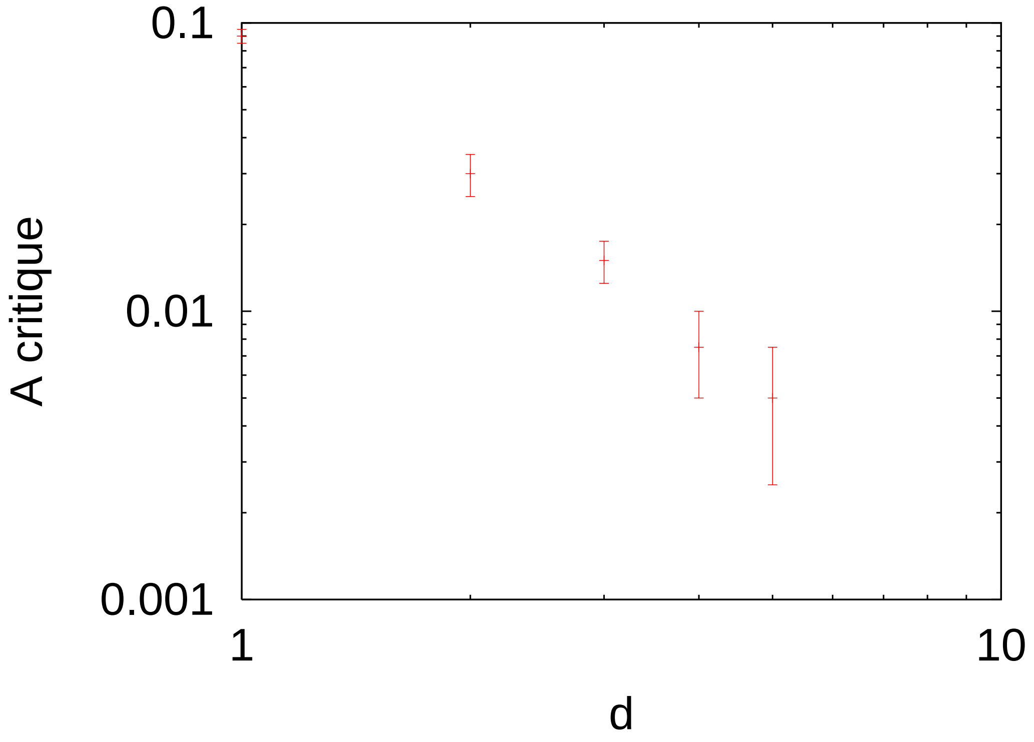


d=1, non-déterministe

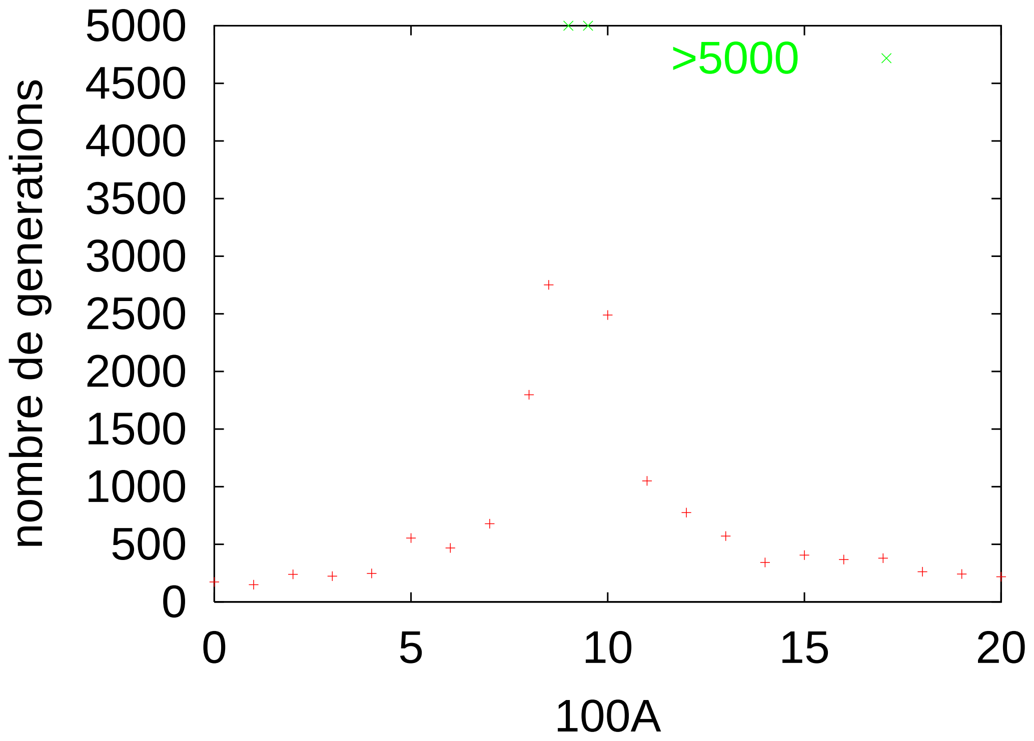


d=1, déterministe

A critique en fonction de la distance



Près de la "transition"



Nombre de générations pour qu'une des deux populations disparaissent.

Réseaux "petit monde"

ont cru dans le temps

"the rich get richer"

$$log(prob(k)) \propto log(k)$$

[1] [?] [2] [3] [4] [?]

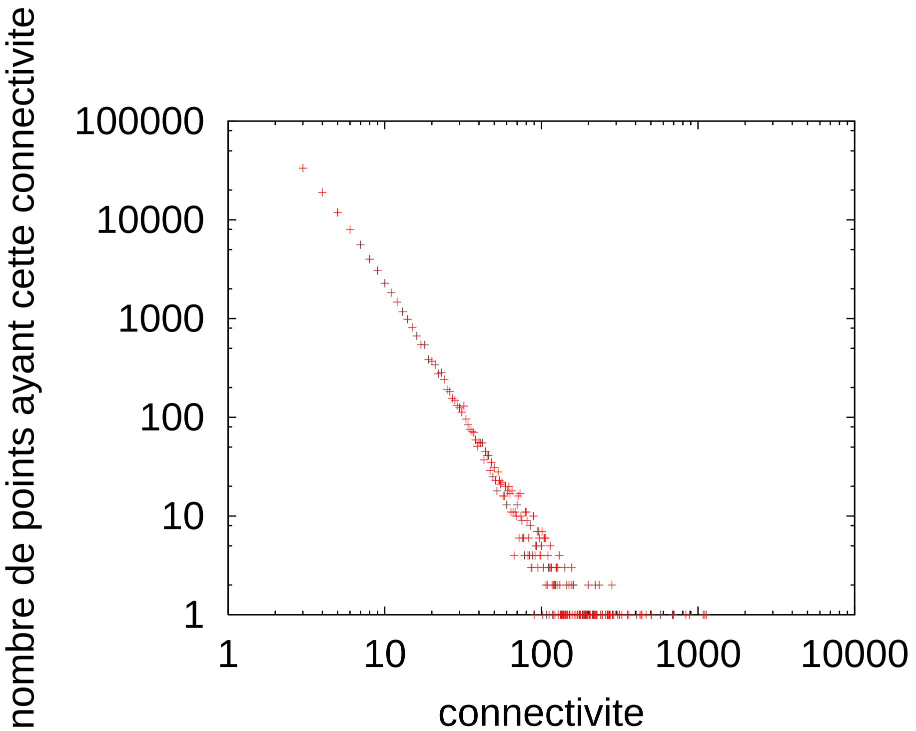
[5] [6] [7]

Modèle

Au départ, n_0 points de même connectivité.

A chaque étape, un nouveau point, avec m liens, et :

$$proba(i) \propto k(i)$$



Résultats obtenus

Extrêmement dépendant des conditions initiales.

Les coopérateurs forment des groupes comme dans le réseau 2D

Conclusion

Modèle simple mais déjà intéressant

D'autres modèles sont possibles

Mais paramètres réels difficiles à déterminer.

Références

[1] Sigmund K. Nowak M. Evolutionary dynamics of biological games. *Science*, 303, fevrier 2004.

[2] Hauert C. Cooperation in structured populations. *http ://www.univie.ac.at/virtuallabs/Snowdrift/*.

[3] Taylor C. Fudenberg D. Nowak M., Sasaki A. Emergence of cooperation and evolutionary stability in finite populations. *Nature*, 428, Avril 2004.

[4] Albert R. Barabasi A. Emergence of scaling in random networks. *Science*, 286, octobre 1999.

[5] Strogatz S. Watts, D. Collective dynamics of small-world networks. *Nature*, 393, juin 1998.

[6] May M. Nowak M. Evolutionary games and spatial chaos. *Nature*, 359, octobre 1992.

[7] Doebeli M. Hauert C. Spatial structure often inhibits the evolution of cooperation in the snowdrift game. *Nature*, 428, avril 2004.

[8] Sigmund K. Nowak M. A strategy of win-stay, lose-shift that outperforms tit-for-tat in the prisoner's dilemma game. *Nature*, 364, juillet 1993.

Remerciements

David Bensimon

Christoph Hauert

Alexei, Max, les tuteurs et Hugo.