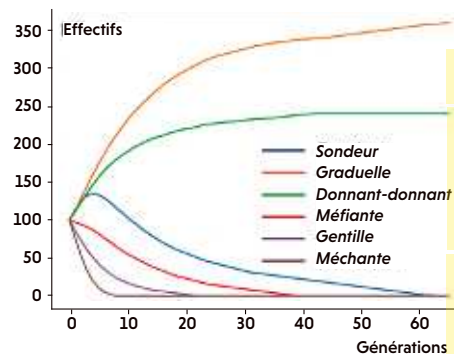


> Le classement issu de la courbe d'évolution des effectifs est:

M2: Gra > Don > Son > Mef > Gen > Mec.



L'effectif de *Sondeur* augmente au début (car il exploite *Gentille*) mais il diminue ensuite principalement parce que les *Gentille* disparaissent. Quatre des six stratégies sont exterminées, seules restent *Graduelle* et *Donnant-donnant*.

La victoire de *Graduelle* semble signifier qu'elle est plus robuste que *Donnant-donnant* et *Sondeur*, ce que d'autres simulations confirment. La mort des trois stratégies *Sondeur*, *Méfiante*, *Méchante* montre que, sauf en de très rares cas, ne survivent que les stratégies qui ne prennent pas l'initiative de trahir. Certes, *Gentille* ne prend pas l'initiative de trahir, mais

elle est vraiment trop gentille et se fait si violemment exploitée qu'elle est annihilée.

M3: L'ÉVOLUTION PAR RENCONTRES ALÉATOIRES

L'aspect déterministe de M2 est gênant, car dans le monde réel, un individu ne rencontre pas tous les autres, mais seulement certains plus ou moins au hasard. C'est l'idée du modèle M3 d'évolution par rencontres aléatoires.

À chaque pas de l'évolution, deux individus A et B jouant des stratégies différentes sont choisis au hasard dans la soupe. Ils se rencontrent et gagnent des points: G_A points pour l'un, G_B points pour l'autre. L'effectif des individus jouant la stratégie de A est augmenté de G_A , et l'effectif des individus jouant comme B est augmenté de G_B . Pour que le nombre total d'individus reste stable, on enlève alors $G_A + G_B$ individus dans la soupe en les choisissant au hasard. Ces simulations par rencontres aléatoires M3 modélisent l'idée d'une circulation au hasard des individus qui s'affrontent quand ils se croisent.

Comme dans le cas de M2, les effectifs évoluent. Pour que la variation des effectifs soit bien nette, il faut un très grand nombre de générations, car chaque génération ne modifie qu'assez peu les effectifs. Nos calculs ont été menés jusqu'à obtenir une forme de stabilité globale.

UN EXEMPLE DE BISTABILITÉ

4

Nous sommes tombés sur un cas étrange et intéressant. On considère dix stratégies, les six stratégies de notre exemple de base, auxquelles on ajoute :

- *majoM* : je commence par c, et je joue ensuite ce que mon adversaire a joué en majorité. En cas d'égalité, je joue c.
- *majoD* : je commence par t, et je joue ensuite ce que mon adversaire a joué en majorité. En cas d'égalité, je joue t.
- *Pct* : je joue périodiquement c, t.
- *Rancunière* : je coopère toujours, mais, dès que mon adversaire a trahi, je trahis toujours.

Dans 60 % des cas environ, la simulation pour M4 (le classement par processus de Fermi) produit un classement identique, avec *Sondeur* disposant d'un effectif moyen à l'équilibre (graphique de gauche ci-dessous).

Dans 40 % des cas, la simulation pour M4 montre un croisement brusque où *Rancunière* monte rejoindre les meilleures en même temps que *Sondeur* s'effondre (graphique de droite).

L'évolution d'une telle soupe est comparable à un système bistable où, de façon imprévisible, le système bascule vers une configuration stable A ou vers une autre configuration stable B.

