

LOGIQUE & CALCUL

Le dilemme du prisonnier et l'illusion de l'extorsion

Dans sa version itérée, le dilemme du prisonnier est un jeu qui aide à comprendre diverses situations sociales et stratégiques. Une controverse autour des stratégies d'extorsion a enrichi le débat.

Jean-Paul DELAHAYE

Le dilemme itéré du prisonnier est un jeu qui éclaire les comportements sociaux d'entités en concurrence sur un même terrain : organismes vivants se partageant une niche écologique, entreprises concurrentes se disputant un marché, personnes s'interrogeant sur l'intérêt de mener un travail en commun. Bien que le dilemme itéré du prisonnier soit fondé sur une simplification extrême, son étude mathématique reste difficile, et souvent seules les simulations réussissent à trancher les questions posées.

Cependant, un article paru en 2012 dans les Actes de l'Académie américaine des sciences, signé par le célèbre physicien de Princeton Freeman Dyson et par William Press de l'Université du Texas, a mis en évidence une famille de stratégies passées inaperçues. Les chercheurs démontraient mathématiquement certaines propriétés étonnantes de leurs « ZD-stratégies ». Celles-ci semblent capables d'imposer leur loi au jeu du dilemme itéré du prisonnier en pratiquant une forme d'extorsion. Cela étonna les spécialistes qui pensaient qu'aucune stratégie n'était « absolument » meilleure.

Le dilemme du prisonnier est celui auquel sont soumis deux agents ayant le choix entre coopérer (c) et trahir (t) et qui sont rétribués par R points chacun s'ils jouent tous deux c (coopère), par P points si chacun joue t (trahit), et qui reçoivent

respectivement T et S points si l'un joue t et l'autre c. On peut résumer ces règles par : $[c, c] \rightarrow R+R$, $[t, t] \rightarrow P+P$, $[t, c] \rightarrow T+S$. On impose $T > R > P > S$ et on choisit souvent les valeurs : $T=5$, $R=3$, $P=1$, $S=0$, qui donnent : $[c, c] \rightarrow 3+3$, $[t, t] \rightarrow 1+1$, $[t, c] \rightarrow 5+0$.

Trahir ou coopérer ?

L'expression « dilemme du prisonnier » provient de l'histoire imaginaire de deux suspects arrêtés devant une banque auxquels un interrogateur essaie de faire avouer séparément qu'ils étaient sur le point de mener une attaque. Si l'un avoue, c'est-à-dire trahit son compère, et l'autre non, c'est-à-dire poursuit la coopération avec son compère (situation $[t, c]$), celui qui a avoué est libéré (rétribution de cinq années de liberté), celui qui n'a pas avoué va en prison cinq ans (maximum prévu pour une attaque de banque). Si les deux compères restent solidaires, $[c, c]$, ils vont deux ans en prison chacun pour port illégal d'arme (rétribution de trois années de liberté par rapport aux cinq ans du pire cas). Si les deux bandits se trahissent simultanément, c'est-à-dire avouent, $[t, t]$, ils font chacun quatre ans de prison (rétribution d'une année de liberté par rapport au pire cas en récompense de leurs aveux).

Dans cette situation, la trahison est logique : elle conduit toujours à un meilleur résultat que la coopération. En effet, si l'autre entité coopère, j'obtiens 5 points en

1. LES STRATÉGIES CLASSIQUES (A) et les gains obtenus (B et D) dans un tournoi où chacune rencontre pendant 1 000 coups chaque stratégie, y compris elle-même, calculés sur la base des points accordés à chaque coup (C). En totalisant les gains, on voit que les stratégies agressives sont mal classées. La stratégie *Méchante*, qui gagne ou fait jeu égal contre toute autre stratégie, est ainsi 10^e sur 12. La stratégie *Donnant-donnant*, qui perd ou fait jeu égal contre toute autre, gagne pourtant le tournoi... car elle incite à la coopération.

Dans une simulation de l'évolution (E), les stratégies gagnant le plus de points sont celles qui ont le plus de descendants d'une génération à la suivante. On constate une convergence vers la coopération généralisée, et toutes les stratégies prenant l'initiative de trahir se font éliminer. Au bout de 30 générations, il ne reste que *Donnant-donnant*, *MajoMou*, *Rancunière*, *Donnant-donnant-dur*, *Gentille* dont les effectifs sont stables. Même les stratégies *Sondeur* et *Périodique-cct*, dont l'agressivité est pourtant modérée, sont éliminées.

Aux 12 stratégies précédentes, on ajoute les deux stratégies *Pavlov* (souvent aussi bonne que *Donnant-donnant*) et *Graduelle* définies dans le texte (F). *Graduelle* arrive en tête : avoir de la mémoire est utile ! D'autres tests ont confirmé que *Graduelle* est supérieure à *Donnant-donnant* : face aux stratégies agressives sans mémoire (*Lunatique*, *Périodique-cct*, etc.), *Graduelle* tend à avoir le comportement optimal qui est de toujours jouer t, alors que ce n'est pas le cas de *Donnant-donnant*.