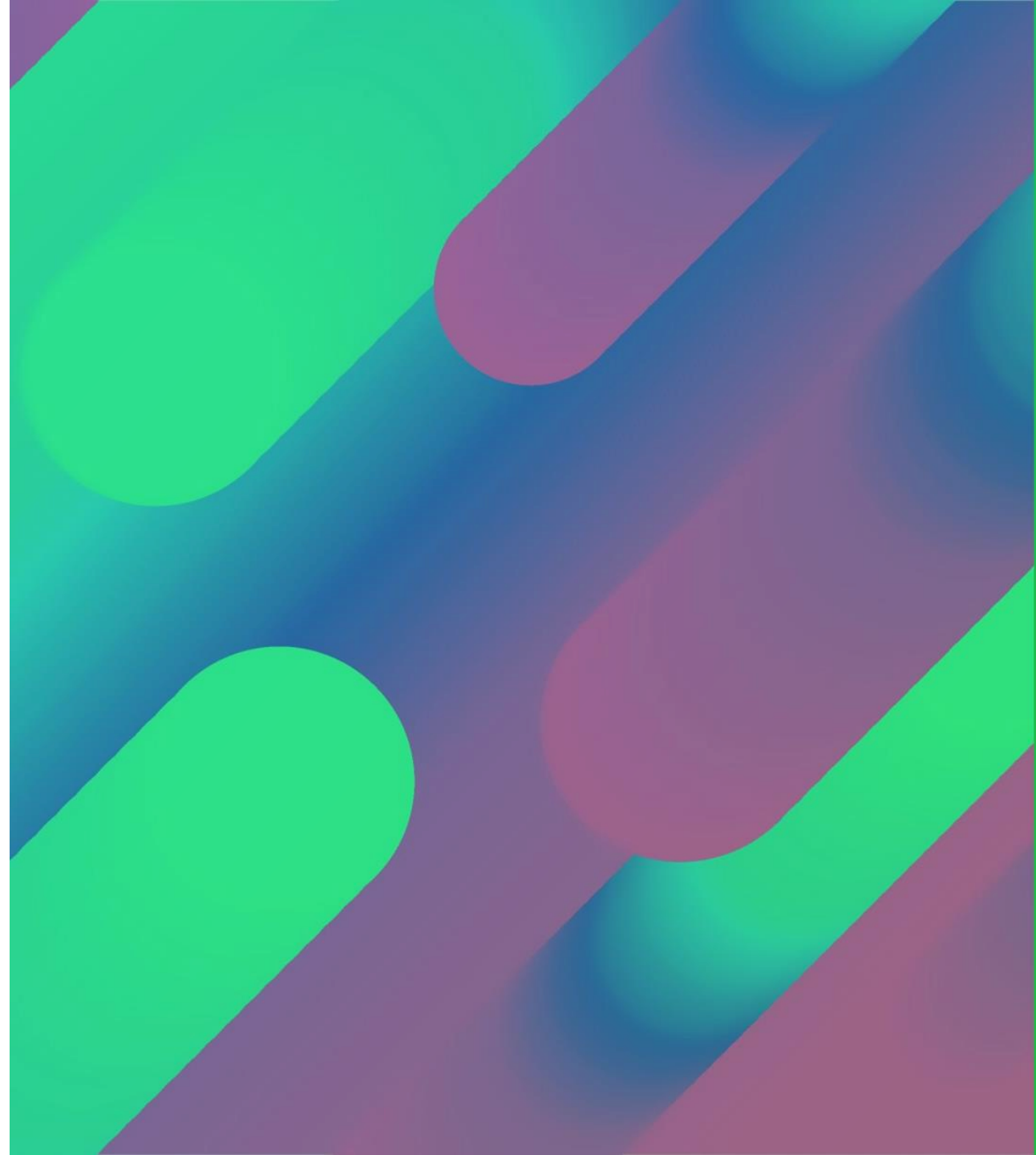


Le processus d'apprentissage en CVA

Dyer, Kagel, Levin, 1989, "A comparison of naïve and experienced bidders in common value offer auctions: A laboratory analysis", *The Economic Journal*, Vol. 99 pp 108-115

Garvin, Kagel, 1993, "Learning in common value auctions: Some initial observations", *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 25 pp 351-372



Introduction

- Common Value Auctions (*enchères en valeur commune*)
 - Cas particulier étudié : EVC scellées au premier prix
 - Cf. Jeu du portefeuille vu en cours
- Quel lien avec l'industrie du pétrole ?
 - Vente au prix du marché ~ valeur commune
 - Estimation des ressources du terrain enchéri (e.g. étude sismique) ~ signal
 - Limites de la comparaison
 - Information privée asymétrique (technologies de sondage et d'extraction différentes)
 - Distribution non uniforme
 - Coûts importants

Structure du jeu

- Distributions connues, supposées uniformes continues
 - Valeur du bien : $V \in [\underline{V}; \bar{V}]$
 - Signaux : $s \in [\underline{s}; \bar{s}] = [V - \varepsilon; V + \varepsilon]$ où le bruit ε est connu
 - D'où $V \in [s - \varepsilon; s + \varepsilon]$
- Jeu simultané impliquant n joueurs
 - Chaque joueur reçoit s_i et propose une enchère b_i
 - L'enchère est fonction du signal $b_i = b(s_i)$

Equilibre de Nash Symétrique

- Gain du joueur i :

$$\pi_i = \int_{\underline{s}_i}^{\overline{s}_i} (V - b) \left(\int_{\underline{s}_j}^{b_j^{-1}(b)} f(s_j) ds_j \right)^{n-1} f(V) dV$$

- i est un joueur et j représente tous les autres. Il y a n joueurs en tout
- $[\underline{s}; \overline{s}] = [V - \varepsilon; V + \varepsilon]$
- $b = b_i = b(s_i)$ est l'enchère du joueur i
- $f(\cdot)$ désigne la fonction de distribution de la loi uniforme continue
- $(V - b)$ représente le gain du joueur i lorsqu'il remporte l'enchère
- Le joueur i remporte l'enchère si les autres misent moins : $b_j(s_j) < b \iff s_j < b_j^{-1}(b)$
- Ainsi $\left(\int_{\underline{s}_j}^{b_j^{-1}(b)} f(s_j) ds_j \right)^{n-1}$ désigne la probabilité que le joueur i gagne

Equilibre de Nash Symétrique

- L'équilibre symétrique se déduit par la maximisation de cette fonction de profit
 - Symétrique = même fonction optimale pour tous les joueurs

$$\text{Si } s \leq \underline{V} + \varepsilon, \quad b^*(s) = \underline{V} + \frac{(s - \underline{V} + \varepsilon)}{n+1}$$

$$\text{Si } s \in [\underline{V} + \varepsilon; \bar{V} - \varepsilon], \quad b^*(s) = s - \varepsilon + \frac{2\varepsilon}{n+1} e^{\frac{n(\underline{V} - s + \varepsilon)}{2\varepsilon}}$$

$$\text{Si } s \geq \bar{V} - \varepsilon, \quad b^*(s) = s + \varepsilon - \left[\left(\bar{V} - b(\bar{V} - \varepsilon) \right) P(0) + 2n\varepsilon \int_0^{\frac{s - \bar{V} + \varepsilon}{2\varepsilon}} P(x) dx \right] P^{-1} \left(\frac{s - \bar{V} + \varepsilon}{2\varepsilon} \right)$$

$$\text{où } P(x) = e^{\ln(1-x^n) + n \int \frac{dx}{1-x^n}}$$

Winner's Curse

- Tendance des gagnants de l'enchère à perdre de l'argent
 - Raisonnement théorique :
 - Si en moyenne le bien est correctement estimé, l'enchère haute sera $> V$
- W's-C expérimenté quand $b > E(V | s_{max})$
- Les joueurs ne savent pas s'ils ont le signal le plus élevé
 - Ils prennent donc en référence leur signal
- Quand $s_i \in [\underline{V} + \varepsilon; \bar{V} - \varepsilon] : E(V | s_i) = s_i - \varepsilon \frac{(n-1)}{(n+1)}$
 - $E(V | s_i) < s_i$ **donc** miser la valeur du signal est une stratégie perdante
 - Pour Garvin et Kagel (1993) s'il dépasse ce seuil le joueur est inexpérimenté

Adaptation au Winner's Curse

- John Kagel, données expérimentales
 - Les joueurs évoluent quand les CVA sont répétées
- Mesure stratégique : **Discount rate** $DR_i = \frac{s_i - b_i}{\varepsilon}$
 - Si > 0 : mise inférieure au signal et inversement
 - Joueur expérimenté si $DR_i > \frac{s_i - E(V | s_{max})}{\varepsilon} \Leftrightarrow$ profit moyen positif
 - Le DR est une mesure normalisée par ε , son évolution décrit l'évolution de la stratégie du joueur

Comment les joueurs apprennent ?

- **Dyer, Kagel et Levin (1989)** réplique de CVA en laboratoire
 - Groupe naïf (étudiants) vs groupe expert (professionnels)
- Les deux groupes sont sujets au W's-C
 - Groupe expert attentif et réactif aux signaux et conditions du jeu, rémunération potentielle conséquente => jeu pris au sérieux
- Leurs stratégies ne reflètent pas celles qu'ils utilisent dans leur métier
 - Rejet de l'hypothèse de comportement maximisateur
- Conclusion : les joueurs apprennent par la pratique dans un jeu spécifique

Deux formes d'apprentissage

- **Garvin et Kagel (1993)** analyse économétrique de données expérimentales (CVA en laboratoire avec des étudiants)
 - Variable dépendante : DR
 - Savoir commun : V et s_{max} révélés après chaque enchère
- Apport principal : deux mécanismes d'apprentissage
 - **Experiential learning** : adaptation suite à un gain ou une perte quand le joueur remporte l'enchère (déjà reporté auparavant dans la littérature)
 - **Observational learning** : adaptation par l'observation du savoir commun quand le joueur ne remporte pas l'enchère (contribution originale)

Apprentissage par l'observation

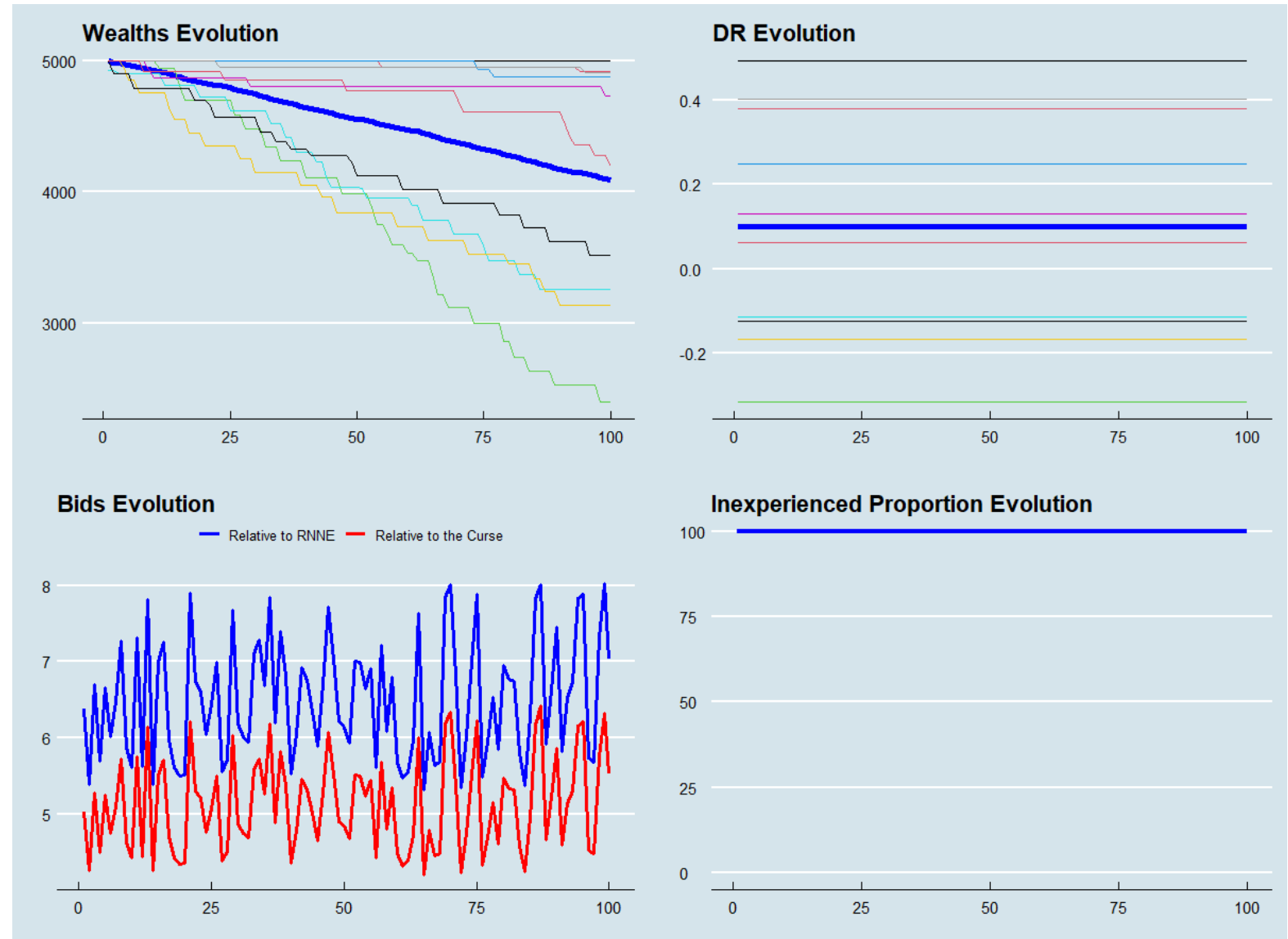
- Résultat hypothétique : résultat considéré en appliquant sa stratégie (DR) au signal maximal
- Interprétation de l'analyse économétrique
 - Un gain hypothétique a un effet quasi nul sur le DR comme un gain réel
 - Une perte hypothétique a un effet positif important et très significatif sur le DR, légèrement inférieur à l'effet d'une perte réelle
- L'observation explique l'adaptation rapide au W's-C

Rôle de l'observation dans la vitesse d'adaptation au W's-C

- Simulation de CVA répétées 100 fois
 - 10 joueurs; stratégies initiales hétérogènes : $DR \sim N(0, 0.2)$
 - $V \in [1000, 2000]$; $\varepsilon = 100$
 - Distribution de V et s uniforme, pas de variation 0.1
 - Les joueurs ont une richesse initial de 5000
 - Par soucis de simplification pour le calcul du RNNE, le signal maximal ne dépasse pas 1900

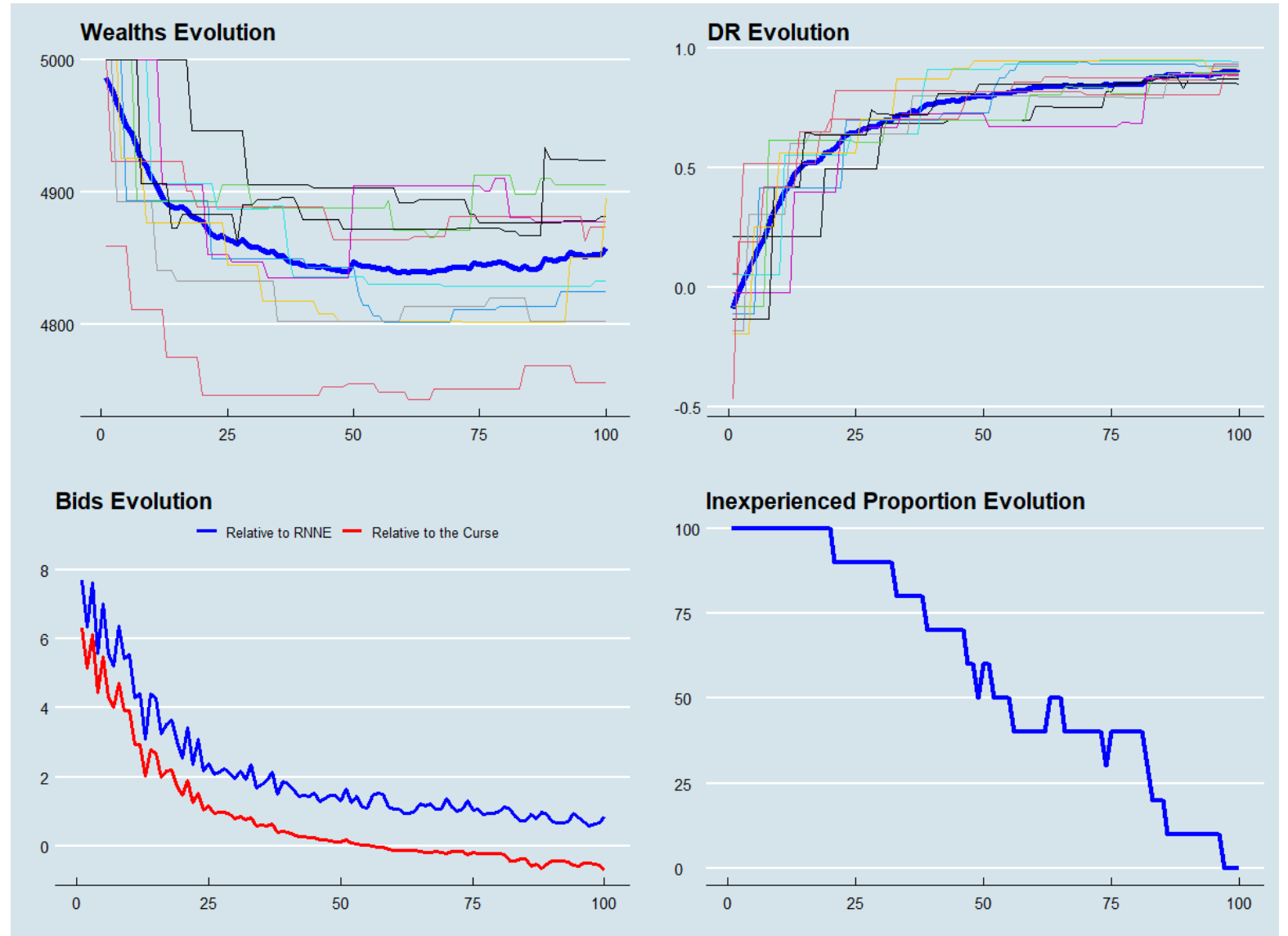
Sans apprentissage

- Richesse
- DR = stratégie
- Evolution des mises
 - Equilibre
 - Seuil du W's-C
- Expérience des joueurs



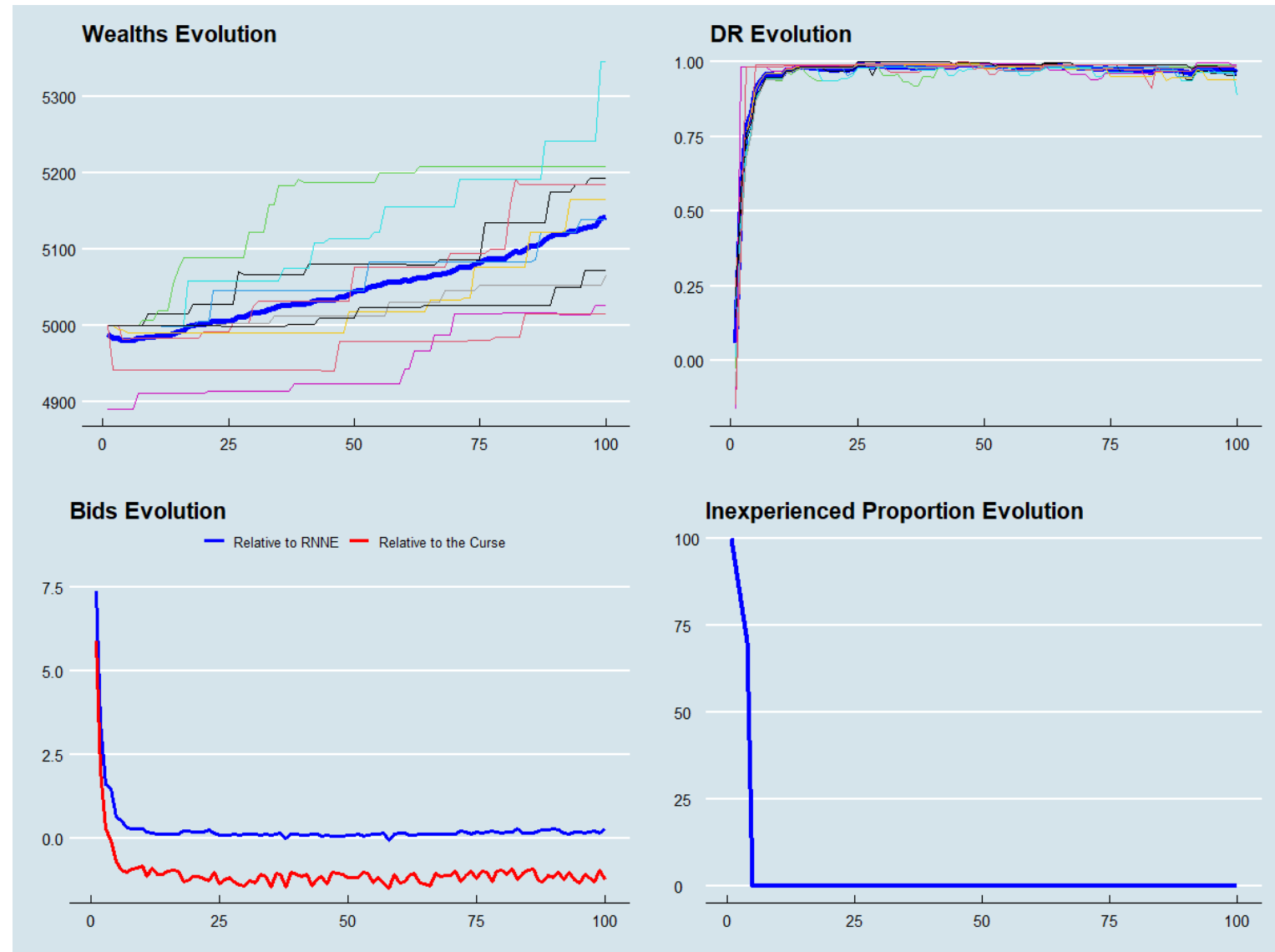
Ajout de l'expérience

- Une perte de 1% (ROI) induit une hausse du DR de 0.08
- Un gain de 1% (ROI) induit une baisse du DR de 0.01
- ~ 90 périodes pour que tous deviennent expérimentés



Ajout de l'observation

- Une perte hypothétique de 1% (ROI) induit une hausse du DR de 0.07
- Un gain hypothétique de 1% (ROI) induit une baisse du DR de 0.01
- ~ 8 périodes pour que tous deviennent expérimentés
- ~ 10 fois plus rapide



Conclusion

- Joueurs d'abord inexpérimentés -> W's-C
- Learning by doing
- Sensibilité aux pertes plus importante
- Adaptation au W's-C
 - *Experiential Learning*
 - *Observational Learning* plus rapide
- Approche incomplète pour étudier les enchères pétrolières
 - Coûts, info privée asymétrique, modèle d'équilibre plus flexible