



**HAL**  
open science

# Une approche expérimentale des anticipations extrapolatives

Kevin Ratsimiveh

► **To cite this version:**

Kevin Ratsimiveh. Une approche expérimentale des anticipations extrapolatives. Economies et finances. 2016. dumas-01849083

**HAL Id: dumas-01849083**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01849083>**

Submitted on 25 Jul 2018

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITÉ PARIS 1 PANTHÉON-SORBONNE  
UFR DE SCIENCES ÉCONOMIQUES 02

*Mémoire pour l'obtention du*  
MASTER 2 MONNAIE-BANQUE-FINANCE

**Une approche expérimentale  
des anticipations extrapolatives**

*Présenté et soutenu par*

KEVIN RATSIMIVEH

*Sous la direction de*

M. Jérôme GLACHANT & Mme. Béatrice BOULU-RESHEF\*

2016

---

\* Je tiens à les remercier pour leurs conseils théoriques et méthodologiques précieux.

L'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne n'entend donner aucune approbation, ni désapprobation aux opinions émises dans ce mémoire ; elles doivent être considérées comme propres à leur auteur.

# 1 Introduction

Les anticipations représentent l'estimation des agents économiques de l'évolution future d'une variable, estimation sur laquelle est basée leur prise de décision. Ces anticipations se fondent sur un ensemble d'informations disponibles jusqu'à la date de prise de décision<sup>1</sup>. Par le biais des décisions qu'elles entraînent, les anticipations affectent la dynamique de la variable. Ainsi, la croissance excessive des cours boursiers des entreprises technologiques à la fin des années 90 ou des prix immobiliers américains entre 2000 et 2008 a été soutenue par les perspectives de marché optimistes des investisseurs.

Les hypothèses concernant les anticipations constituent donc une partie importante des modèles économiques. Une longue tradition de modèles suppose que les agents forment des anticipations rationnelles. Initiée par Muth (1961), cette hypothèse prône que les agents ont tous les mêmes anticipations et maîtrisent parfaitement l'information disponible *i.e.* ils connaissent la loi de distribution de la variable et ont les capacités pour calculer l'équilibre de marché. Cela suppose que les estimations des agents ne diffèrent pas systématiquement de l'équilibre de marché, les déviations de l'estimation "parfaite" étant seulement aléatoires<sup>2</sup>.

Intuitivement, il semble peu réaliste que les agents forment tous les mêmes estimations et qu'ils aient une connaissance parfaite de l'économie, en particulier de la loi de distribution d'une variable. Pour cela, cette hypothèse de rationalité des anticipations ne cesse d'être remise en question. Les travaux fondateurs de Kahneman et Tversky (1974, 1982) ont d'abord montré que les agents étaient soumis à des biais cognitifs qui affectent leur vision de l'environnement économique. L'un des biais récurrents est celui de représentativité, étroitement lié à la "croyance en la loi des petits nombres" (Barberis *et al.*, 1998; Rabin, 2002). Les agents qui y sont soumis ont une représentation simpliste de l'environnement économique, ils pensent entre autres qu'une partie des observations d'une variable est représentatif de la distribution de l'ensemble de l'échantillon à partir duquel elles sont tirées.

Plus récemment, plusieurs recherches ont constaté que les investisseurs sur les marchés d'actifs appliquaient cette "croyance en la loi des petits nombres" aux dernières observations du prix d'un actif (Greenwood et Shleifer, 2014; Glaeser et Nathanson, 2015). Ils se concentrent sur ces observations et forment leurs anticipations en extrapolant la tendance la plus récente. Plus précisément, lorsque le prix vient de connaître une hausse, ils anticipent qu'il continuera d'augmenter et inversement lorsque le prix vient de connaître une baisse. Ils utilisent cette logique simpliste et ne tiennent pas compte de toute l'information disponible.

---

1. Mathématiquement, elles peuvent se représenter par l'espérance subjective de la variable conditionnellement à l'information disponible  $I_t : \widehat{y_{t+1}} = E(y_{t+1} | I_t)$  où  $y_t$  est la variable de décision.

2. Par exemple, si  $p$  est le prix d'équilibre du marché, déterminée par l'intersection entre l'offre et la demande et  $p^*$  l'anticipation rationnelle alors l'hypothèse de rationalité suppose que  $p = p^* + \varepsilon$  et que  $E(p) = p^*$ .

Sur le marché immobilier, Glaeser et Nathanson (2015) ont ainsi constaté que les acheteurs de biens extrapolaient l'évolution des prix pour anticiper la demande de biens immobiliers et négligeaient le fait que les acheteurs précédents avaient utilisé la même logique qu'eux. Cette approximation les conduit à attendre une hausse de la valeur de marché de leur bien après une récente hausse des prix et donc à échouer d'anticiper la chute des prix immobiliers qui succède un "boom".

Greenwood et Shleifer (2014) ont eux mis en évidence que les investisseurs sur les marchés boursiers appliquaient une logique similaire aux rendements des titres financiers. A travers l'étude des résultats de six enquêtes différentes sur les prévisions des investisseurs de l'état des marchés financiers<sup>3</sup>, ils ont estimé que toutes les mesures des anticipations qui en étaient issues étaient positivement corrélées avec les rendements passés les plus récents des actions.

En outre, la présence d'investisseurs extrapolateurs sur un marché d'actif affecte le comportement des investisseurs rationnels et fait sur-réagir la dynamique du prix et du rendement de l'actif (Barberis *et al.*, 2015). En effet, un choc positif (négatif) sur le prix qui entraîne une augmentation (diminution) du rendement à court terme pousse les extrapolateurs à demander plus (moins) de quantité de l'actif. Son prix soutenu par la forte (faible) demande des extrapolateurs continue d'augmenter (de diminuer) et donc son rendement n'est pas particulièrement bas (haut) la période suivante. Observant ce mécanisme, les investisseurs supposés rationnels révisent leurs anticipations et ne réduisent (n'augmentent) qu'en partie leur demande de l'actif pour la période suivante, ce qui ne corrige que partiellement la sur-réaction du prix.

Le but de notre travail est de caractériser précisément les comportements extrapolatifs de prévision et d'étudier la réaction des investisseurs supposés rationnels à la présence d'extrapolateurs.

Les apports des expériences économiques avec des sujets humains, avec un contrôle total ou partiel de l'environnement de marché et des fondamentaux économiques constituent un cadre idéal pour étudier les comportements individuels et les interactions au niveau microéconomique, entre les individus.

Dans un tel cadre, Smith *et al.* (1988) étudient les premiers les divergences des anticipations des sujets de l'hypothèse de rationalité. Dans leurs expériences, les sujets sont sur un marché où est échangé un actif fictif et doivent prendre des décisions d'investissement successives. Les auteurs contrôlent seulement le processus que suit les dividendes versés par l'actif et l'information dont dispose les sujets pour prendre leur décision d'investissement. Ils considèrent différents mécanismes de marché<sup>4</sup> et constatent à chaque fois que le prix de l'actif manifeste une dynamique de bulle.

---

3. Ils ont étudié les données issues : de la *Gallup investor survey*, des *Graham-Harvey Chief Financial Officer surveys*, de la *American Association of Individual Investors survey*, des *Investor Intelligence survey of investment newsletters*, de la *Robert Shiller's investor survey* et du *Survey Research Center at the University of Michigan*

4. Mécanisme d'enchères doubles ou de *call market*

Cependant, la principale tâche des sujets étant la prise de décision d'investissement, les anticipations ne jouent qu'un rôle indirect ou implicite.

Une partie de la littérature s'est ainsi exclusivement intéressée à l'étude des comportements de prévision des sujets (Haruvy *et al.*, 2007; Kremer *et al.*, 2011). Dans ces expériences, l'unique tâche des participants est de prévoir l'évolution d'une variable générée par un processus stochastique<sup>5</sup>, les sujets étant rémunérés en fonction de la précision de leurs prévisions. Ces études constatent que les croyances individuelles de l'évolution de la variable sont principalement basées sur les tendances les plus récentes. Néanmoins, ce type d'expériences cherche seulement à caractériser les différents comportements de prévision, les interactions entre les sujets n'y sont pas étudiées.

Nous souhaitons proposer une alternative expérimentale aux deux approches précédentes permettant à la fois d'étudier les comportements extrapolatifs de prévision et la réaction des sujets supposés rationnels à la présence de sujets extrapolateurs.

Pour cela, à l'instar des expériences se concentrant sur les comportements de prévision, l'unique tâche des participants à notre expérience est de prévoir l'évolution du prix d'un actif généré par un processus stochastique que nous détaillerons. Cependant, afin d'étudier les interactions entre les sujets, leur rémunération ne se fait pas seulement en fonction de la précision de leurs prévisions mais aussi en fonction de l'écart avec la prévision moyenne de tous les autres participants. Aussi, afin de différencier les sujets extrapolateurs de ceux supposés rationnels, nous controlons l'information dont ils disposent pour effectuer leurs prévisions. Les premiers n'ont accès à chaque période qu'à une partie des observations précédentes alors que les autres à l'historique complet jusqu'à la période effective de prévision. En outre, ces derniers connaissent les fondamentaux économiques et savent calculer la valeur fondamentale de l'actif.

Le tableau (1) présente une comparaison de plusieurs études qui ont été effectuée sur les anticipations extrapolatives des prix<sup>6</sup>, leurs approches, les résultats qu'ils ont trouvé ainsi que les différences avec notre étude.

Ce papier s'organise de la manière suivante. La prochaine section examine le modèle que nous avons utilisé dans l'expérience ainsi que ses implications. La section 3 décrit notre environnement expérimental et le design de notre expérience. La section 4 présente et analyse nos résultats. Enfin la dernière section résume et conclut notre étude.

---

5. Généralement, ce sont des marches aléatoires ou des processus auto-régressifs.

6. Nous nous concentrons sur l'extrapolation des prix de la part des investisseurs sur les marchés d'actif, d'autres études comme Alti et Tetlock (2014) se sont elles concentrées sur l'extrapolation des fondamentaux économiques.

	Prouve la présence d'extrapolateurs	Interaction entre les individus	Réaction du prix de l'actif risqué
<i>Empiriques</i>			
Greenwood et Shleifer (2014)	Oui	Non	Non
Glaeser et Nathanson (2015)	Oui	Non	Non
<i>Théoriques</i>			
Barberis <i>et al.</i> (2015)	Non	Oui	Oui
Hirshleifer <i>et al.</i> (2015)	Non	Non	Oui
<i>Expérimentales</i>			
Haruvy <i>et al.</i> (2007)	Oui	Non	Non
Notre étude	Oui	Oui	Non

TABLE 1 – Comparaison des études sur les anticipations extrapolatives des prix des actifs.

## 2 Prix des actifs et anticipations

Avant de présenter notre expérience à proprement parlé, il est nécessaire de définir des hypothèses théoriques précises. Celles-ci sont dérivées de Hommes (2011) qui a étudié, à travers différents cadres théoriques, l'hétérogénéité des anticipations des agents et leur impact sur la dynamique des prix<sup>7</sup>.

### 2.1 Un modèle d'évaluation d'actif à comportements hétérogènes

Nous considérons un marché d'actif sur lequel  $H$  traders, indexés par  $h$ , prennent à chaque période  $t$  des décisions d'investissement. Le trader  $h$  peut choisir d'investir sa richesse dans un actif sans risque dont le taux de rendement  $r$  est fixe ou dans un actif risqué dont le prix à la période  $t$  est égal à  $p_t$ . Pour chaque quantité de cet actif risqué, un dividende aléatoire est payé. Nous supposons que ce dividende est indépendant et identiquement distribué de moyenne  $\bar{y}$  et de variance  $\sigma^2$ . Nous posons  $y_t$  la valeur de ce dividende et  $z_{h,t}$  la quantité d'actif risqué demandé par le trader  $h$  à la période  $t$ . Notons que  $z_{h,t}$  peut être positif, dans ce cas le trader  $h$  souhaite acheter la quantité  $z_{h,t}$  ou négatif et dans ce cas il souhaite vendre cette quantité de l'actif. La richesse de chaque trader à la période  $t + 1$  est alors donnée par :

$$W_{t+1} = (1 + r)W_t + (p_{t+1} + y_{t+1} - (1 + r)p_t)z_{h,t}$$

La croyance du trader  $h$  de l'évolution de sa richesse est caractérisée par son

<sup>7</sup>. Hommes (2011) a étudié consécutivement les impacts de différentes formes d'anticipations dans le cadre de modèle dit de "toile d'araignée", d'évaluation d'actif et macro-économique néo-keynésien.

espérance conditionnelle subjective  $E_{h,t}$  et sa variance conditionnelle subjective  $V_{h,t}$ . Son programme d'optimisation est de type moyenne-variance et donc sa demande  $z_{h,t}$  correspond à la solution de :

$$\begin{aligned} \max_{z_{h,t}} U_h(W_{t+1}) &= \max_{z_{h,t}} \left\{ E_{h,t}(W_{t+1} - \frac{1}{2}aV_{h,t}(W_{t+1})) \right\} \\ &= \max_{z_{h,t}} \left\{ z_{h,t}E_{h,t}(p_{t+1} + y_{t+1} - (1+r)p_t) - \frac{1}{2}az_{h,t}^2V_{h,t}(p_{t+1} + y_{t+1} - (1+r)p_t) \right\} \end{aligned}$$

où  $a$  mesure le degré d'aversion au risque que nous admettons être constant et identique pour tous les traders. Nous supposons aussi que  $V_{h,t}(p_{t+1} + y_{t+1} - (1+r)p_t) = \sigma^2$ , ce qui signifie que tous les traders sur le marché croient que la variance conditionnelle de la série des rendements excédentaires<sup>8</sup> est constante *i.e.* que la déviation de sa moyenne est la même pour toutes les périodes et que cette constante est identique pour tous les traders. Comme le précise Hommes (2011), cette conjecture peut être valable ici car nous étudions les espérances subjectives des traders et non leur croyance concernant la distribution des rendements. Le programme d'optimisation équivaut alors à :

$$\max_{z_{h,t}} U_h(W_{t+1}) = \max_{z_{h,t}} \left\{ z_{h,t}E_{h,t}(p_{t+1} + y_{t+1} - (1+r)p_t) - \frac{1}{2}az_{h,t}^2\sigma^2 \right\}$$

La condition de premier ordre est donnée par :

$$\frac{\partial U_h}{\partial z_{h,t}} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad E_{h,t}(p_{t+1} + y_{t+1} - (1+r)p_t) - az_{h,t}\sigma^2 = 0$$

Et donc, la solution du programme d'optimisation du trader  $h$  est :

$$z_{h,t} = \frac{E_{h,t}(p_{t+1} + y_{t+1} - (1+r)p_t)}{a\sigma^2} \quad (1)$$

Notons  $n_{h,t}$  la proportion de trader de type  $h$  sur le marché. La quantité offerte d'actif risqué notée  $z^s$  est supposée constante pour toutes les périodes  $t$ . La condition d'équilibre du marché à toutes les périodes est alors :

$$\sum_{h=1}^H n_{h,t}z_{h,t} = \frac{1}{a\sigma^2} \sum_{h=1}^H n_{h,t}E_{h,t}(p_{t+1} + y_{t+1} - (1+r)p_t) = z^s$$

Nous avons donc à chaque période  $t$  :

$$\sum_{h=1}^H n_{h,t}E_{h,t}(p_{t+1} + y_{t+1} - (1+r)p_t) = a\sigma^2 z^s \quad (2)$$

En outre, nous supposons qu'il n'y a pas d'offre extérieure d'actif risqué :  $z^s = 0$ ,

8. Le rendement excédentaire d'un actif risqué représente son rendement supplémentaire par rapport à un *benchmark* qui ici est l'actif sans risque.

l'équation (1) peut ainsi s'interpréter comme une demande excédentaire. Sous ces conditions, l'équilibre (2) revient à :

$$\sum_{h=1}^H n_{h,t} E_{h,t}(p_{t+1} + y_{t+1} - (1+r)p_t) = 0$$

Précisons ici que lorsque les traders effectuent leur prévision du prix de l'actif risqué pour la période  $t + 1$ , ils ne connaissent pas encore le prix en  $t$  et ne peuvent donc qu'utiliser  $I_{t-1} = \{p_{t-1}, p_{t-2}, \dots, y_{t-1}, y_{t-2} \dots\}$  l'information jusqu'en  $t - 1$ . En effet, leur prévision est faite avant que le prix d'équilibre  $p_t$  ne leur soit révélé. Ainsi, le prix à la période  $t$  est déterminé par leurs croyances  $E_{h,t}(p_{t+1} + y_{t+1})$  concernant le prix et le dividende à la période  $t + 1$ . La condition d'équilibre du marché peut ainsi se réécrire :

$$(1+r)p_t = \sum_{h=1}^H n_{h,t} E_{h,t}(p_{t+1} + y_{t+1}) \quad (3)$$

Si nous supposons maintenant que tous les traders ont des anticipations "correctes" des dividendes *i.e.*  $E_{h,t}(y_{t+1}) = E_t(y_{t+1}) = \bar{y}$  et puisqu'ils sont *i.i.d.* alors la condition (3) équivaut à :

$$p_t = \frac{1}{1+r} \sum_{h=1}^H n_{h,t} E_{h,t}(p_{t+1}) + \bar{y} \quad (4)$$

Nous pouvons ainsi constater la dynamique auto-réalisatrice du prix de l'actif, il réagit positivement aux anticipations des traders, si elles sont élevées (faibles), le prix augmentera (diminuera). Ce mécanisme est caractéristique d'un marché d'actif spéculatif. En supposant que l'offre de l'actif soit fixe, si les traders anticipent une hausse du prix d'un actif alors ils augmenteront leur demande ce qui élèvera le prix.

Si nous supposons que sur ce marché d'actif, il y a uniquement deux types de traders  $h = \{1, 2\}$  en proportion  $n_t$  et  $1 - n_t$  alors le prix de l'actif revient à :

$$p_t = \frac{1}{1+r} ((1 - n_t) E_{1,t}(p_{t+1}) + n_t E_{2,t}(p_{t+1}) + \bar{y}) \quad (5)$$

Ce cadre théorique nous permet d'étudier efficacement la réaction de l'un des deux types de trader à la présence de l'autre type. En effet, pour effectuer leur prévision, ils ne doivent pas seulement prendre en compte leur propre croyance concernant l'évolution du prix mais aussi celles de l'autre type de traders.

## 2.2 Solution "fondamentale" du modèle

Sous l'hypothèse de rationalité des anticipations, l'espérance conditionnelle subjective  $E_{h,t}$  du trader  $h$  est égale à l'espérance conditionnelle mathématique (objective)

$E_t$  et cela pour tous les traders  $h$ . Ainsi l'expression (3) équivaut à :

$$p_t = \frac{E_t(p_{t+1})}{(1+r)} + \frac{E_t(y_{t+1})}{(1+r)}$$

Après  $K$  substitutions répétées et si nous admettons que  $E_t E_{t+k}(\cdot) = E_t(\cdot)$  pour tous  $k > 0$ , nous trouvons :

$$p_t = \frac{E_t(p_{t+K})}{(1+r)^K} + \sum_{k=1}^K \frac{E_t(y_{t+k})}{(1+r)^k}$$

Puisque  $\lim_{K \rightarrow \infty} \frac{E_t(p_{t+K})}{(1+r)^K} = 0$ , le prix d'équilibre revient à :

$$p_t = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{E_t(y_{t+k})}{(1+r)^k}$$

Il est égale à la valeur actualisée des dividendes espérés. Dans notre cas, les dividendes que versent l'actif sont supposés i.i.d. de moyenne  $\bar{y}$ , nous avons donc pour toutes les périodes  $t$  :

$$p_t = \frac{\bar{y}}{(1+r) - 1} = \frac{\bar{y}}{r} = p^f$$

Nous notons cette solution la valeur fondamentale  $p^f$  de l'actif.

Ainsi, sous l'hypothèse de rationalité, tous les traders sont supposés savoir calculer ce prix d'équilibre, leur anticipation du prix à chaque période est donc égal à :

$$E_{h,t}(p_{t+1}) = E_t(p_{t+1}) = p^f$$

Si nous reprenons maintenant la condition (5) d'équilibre de notre marché et puisque nous avons supposé qu'il n'y avait qu'un seul type de trader alors cette condition revient à :

$$p_t = \frac{1}{1+r} (E_t(p_{t+1} + \bar{y})) = \frac{1}{1+r} (p^f + \bar{y}) = p^f$$

Le prix de l'actif  $p_t$  est effectivement égal à sa valeur fondamentale  $p^f$  et cela pour toutes les périodes  $t$ .

Cependant, l'hypothèse de rationalité des anticipations précise qu'il peut y avoir une déviation de l'estimation "parfaite" par rapport au prix d'équilibre mais que celle-ci ne peut être qu'aléatoire. Ainsi la dynamique du prix de l'actif dans notre modèle, sous cette hypothèse est :

$$p_t = p^f + \frac{\varepsilon_t}{1+r} \tag{6}$$

où  $\varepsilon_t$  est un choc aléatoire sur la demande<sup>9</sup>. Les graphiques (1) nous montrent sur 50 périodes le prix d'un actif ayant une valeur fondamentale  $p^f = 60$  sous l'hypothèse de rationalité avec des chocs de demande aléatoire plus ou moins important<sup>10</sup>.

9. Les seules variables exogènes de notre modèle sont les demandes des traders qui elles sont déterminées par leurs anticipations.

10. Le taux de rendement de l'actif sans risque est fixé à 0,05.

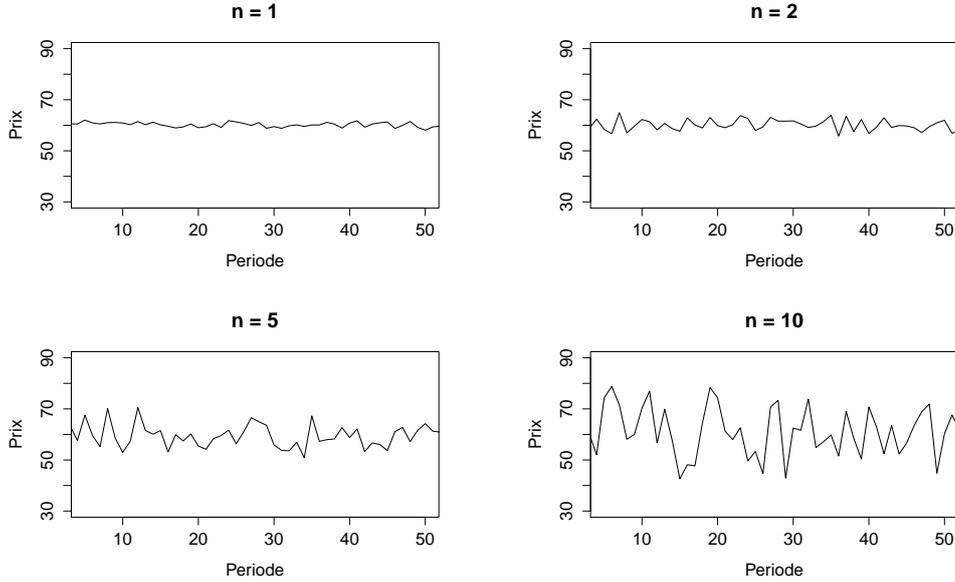


FIGURE 1 – Exemple de prix avec différents chocs de demande  $\varepsilon_t \sim N(0, n)$ .

### 2.3 Stratégie de prévision des extrapolateurs

Nous supposons maintenant que tous les traders extrapolent l'évolution la plus récente du prix mais ont des anticipations "correctes" de l'évolution des dividendes  $E_t(y_{t+1}) = \bar{y}$ . Le prix d'équilibre à la période  $t$  revient donc à l'expression (5). Puisqu'il n'y a qu'un seul type de traders, le prix de l'actif à la période  $t$  équivaut à :

$$p_t = \frac{1}{(1+r)n} \sum_{e=1}^n E_{e,t}(p_{t+1}) + \frac{\bar{y}}{1+r}$$

où  $n$  est le nombre de traders sur le marché et  $E_{e,t}$  caractérise le comportement de prévision du trader  $e$  supposé extrapolateur.

Comme nous l'avons souligné, les extrapolateurs se concentrent sur les dernières observations et extrapolent la tendance la plus récente. Ces comportements peuvent être représentés par :

$$E_{e,t}(p_{t+1}) = \sum_{k=1}^K w_k r_{t-k}$$

avec  $[0, K]$  la partie des observations sur laquelle se concentre le trader extrapolateur et  $r_{t-k} = \log(p_{t-k}) - \log(p_{t-k-1})$  le rendement de l'actif à la période  $t-k$ .  $w_k$  est le poids qu'il met sur ce rendement, la somme de ces poids étant égale à 1. Nous posons alors que chaque poids est égal à :

$$w_k = \frac{\lambda^k}{\sum_{i=1}^K \lambda^i}$$

où  $\lambda$  mesure le temps que mettent les observations précédentes pour disparaître de la mémoire du trader extrapolateur. Plus  $\lambda$  est élevé, plus le poids accordé aux variations récentes est important. Par exemple, si  $\lambda = 0,8$ , alors l'observation en  $t$  reçoit plus du double du poids de l'observation en  $t - 4$  ( $\frac{1}{0,8^4} = 2,44$ ) dans la mémoire du trader.

Dans notre modèle, le prix de l'actif échangé sur le marché réagit positivement à la demande des traders et donc à leurs anticipations. Ainsi, si une majeure partie des traders lorsqu'ils forment leurs anticipations mettent un poids plus important sur la variation de prix la plus récente alors le prix sur-réagira à leur présence. En effet, ils souhaiteront acheter une certaine quantité de l'actif après une variation positive du prix ce qui le fera augmenter, et inversement si la variation est négative, ils souhaiteront vendre une certaine quantité<sup>11</sup>, ce qui prolongera la baisse du prix.

Nous ne souhaitons pas dans ce travail étudier cette sur-réaction du prix de l'actif mais plutôt la réaction des traders supposés rationnels à la présence d'extrapolateurs. En effet, le prix de l'actif échangé dépendant des anticipations des deux types de traders, les traders "rationnels" supposés maîtriser toute l'information disponible, savent donc comment les extrapolateurs se comportent. En conséquence, lorsqu'ils effectuent leur prévision du prix, ils en tiennent compte et sont donc censés corriger leur estimation du prix  $E_t(p_{t+1}) = p^f$ . Le but de l'expérience que nous présentons dans la section suivante est, entre autres, d'étudier s'ils effectuent réellement cette correction.

### 3 Procédure expérimentale

#### 3.1 Environnement expérimental

Nous considérons un marché d'actif durant un certain nombre de période sur lequel des traders peuvent choisir d'investir leur richesse dans un actif sans risque dont le taux de rendement  $r$  est fixe ou dans un actif risqué qui verse un dividende aléatoire i.i.d. de moyenne  $\bar{y}$ . Sur ce marché, les traders souhaitent prendre une décision d'investissement sur cet actif risqué en fonction de la prévision qu'ils font de l'évolution de son prix. Dans cette expérience, nous souhaitons uniquement étudier les comportements de prévision des traders et plus précisément les divergences de leurs prévisions de l'estimation "parfaite" sous l'hypothèse de rationalité des anticipations.

Pour cela, nous reprenons la dynamique du prix de l'actif sous cette hypothèse donnée par l'équation (6) :

$$p_t = p^f + \frac{\epsilon_t}{1+r}$$

avec  $p^f = \frac{\bar{y}}{r}$  la valeur fondamentale de l'actif et  $\epsilon_t$  un choc aléatoire qui affecte sa demande agrégée. Nous fixons la moyenne des dividendes versés par l'actif risqué

---

11. En effet, nous avons posé que la demande  $z_{h,t}$  du trader  $h$  à la période  $t$  pouvait être négative et dans ce cas il souhaitait vendre cette quantité de l'actif.

à  $\bar{y} = 3$  et le taux de rendement de l'actif sans risque à  $r = 0,05$ . Ainsi, la valeur fondamentale de l'actif risqué est  $p^f = 60$ .

Aussi, nous souhaitons que le choc aléatoire sur la demande agrégée de l'actif risqué soit suffisamment important pour rendre compte des comportements extrapolatifs de prévision – prolongement de la dernière tendance du prix lorsque les traders forment leurs anticipations – mais qu'il ne destabilise pas non plus les traders dans leurs estimations. Nous posons ainsi que le choc  $\varepsilon_t$  suit une loi Normale de moyenne nulle et d'écart-type égal à 2 ( $\varepsilon_t \sim N(0, 2)$ ). En effet, sous cette spécification le prix de l'actif risqué fluctue relativement peu autour de sa valeur fondamentale mais suffisamment pour faire penser à une tendance générale.

Le graphique (2) nous montre la simulation sur 50 périodes du prix de l'actif risqué suivant un tel processus et le tableau (2) les principales statistiques descriptives de cette série. En outre, le graphique (3) nous montre l'auto-corrélogramme de la série et nous permet de constater la non persistance du processus.

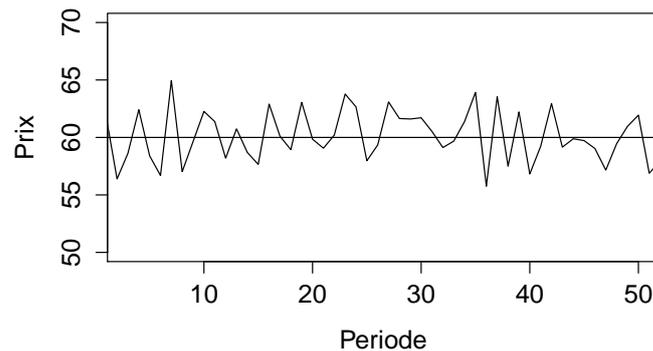


FIGURE 2 – Simulation du prix sur 50 périodes.

Espérance	60,034
Ecart-type	2,242
Médiane	59,725
Minimum	55,759
Maximum	64,945

TABLE 2 – Principales statistiques descriptives de la série (2).

Cet environnement expérimental nous permet d'étudier efficacement les divergences des comportements de prévision de l'estimation "parfaite" sous l'hypothèse de rationalité des anticipations donnée à chaque période par  $E_t(p_{t+1}) = p^f$ . En effet,

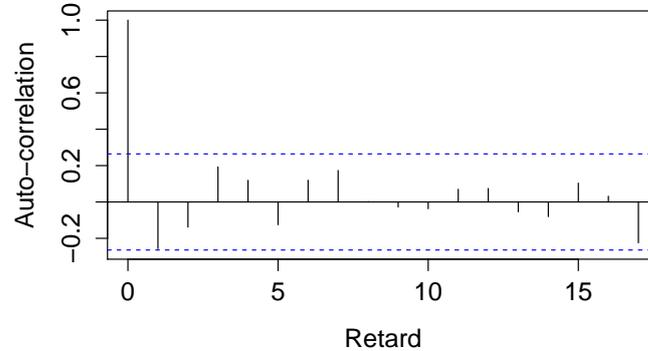


FIGURE 3 – Auto-corrélogramme de la série (2).

les traders supposés extrapolateurs prolongeraient alors l'évolution la plus récente du prix de l'actif risqué, ce qui conduirait leurs prévisions à s'éloigner de la valeur fondamentale. Les traders supposés rationnels en présence d'extrapolateurs devraient tenir compte de ces comportements et donc corrigerait leur estimation "parfaite" du prix de l'actif risqué.

### 3.2 Design de l'expérience

L'expérience est programmée et distribuée à l'aide de *Qualtrics*, une plateforme d'enquêtes interactives en ligne. Les participants sont tous issus d'une Licence ou d'un Master de sciences humaines ou scientifique et sont capables de comprendre toutes les instructions. En outre, ils sont informés qu'ils sont libres de quitter l'expérience à tout moment et/ou refuser que leurs réponses soient collectées. Toutes les instructions et les explications qui leur sont adressées, que nous précisons dans cette partie, sont données en annexe.

Notre expérience se compose de cinq marchés d'actif durant chacun 15 périodes sur lesquels 6 traders différents doivent prendre, à chaque période, une décision d'investissement sur un actif risqué. Les participants à l'expérience sont les assistants de ces traders. Leur unique tâche est de prévoir à chaque période le prix de l'actif risqué, généré par le processus que nous avons décrit précédemment, le trader décidera alors quelle quantité de richesse y investir.

Nous différencions sur ces marchés deux types d'assistants, ceux dits "extrapolateurs" et ceux dits "rationnels". A l'instar de Smith *et al.* (1988), afin de les différencier, nous contrôlons l'information dont dispose chaque type d'assistants pour effectuer leurs prévisions du prix de l'actif risqué.

Les assistants dits "extrapolateurs" se concentrent sur la partie la plus récente des observations. Ils n'ont ainsi accès, à chaque période, qu'aux 5 dernières observations,

qui leur sont affichées sous forme de tableau et de graphique. En outre, puisqu'ils négligent la valeur fondamentale de l'actif et n'extrapolent que la tendance la plus récente du prix, ils n'ont volontairement pas connaissance du montant moyen des dividendes versés par l'actif risqué et du taux de rendement de l'actif sans risque. Un exemple de page affichée à chaque période aux participants est donné par la figure (4).

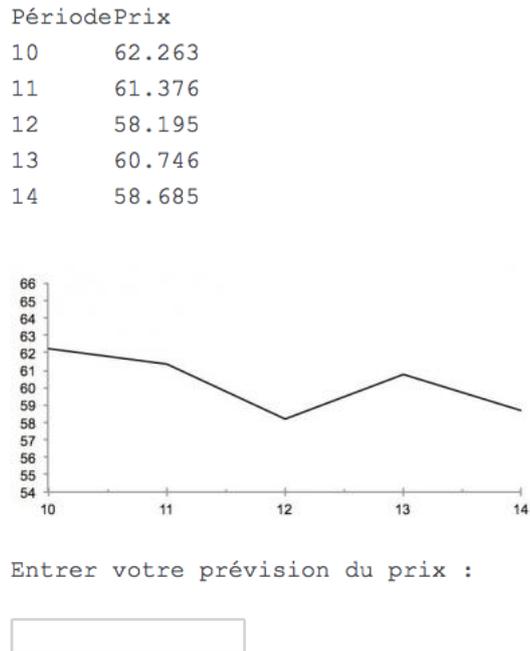


FIGURE 4 – Exemple de page affichée aux participants, ici pour la période 9.

Les assistants dits "rationnels" sont supposés maîtriser et utiliser toute l'information disponible. En conséquence, nous leur donnons accès, à chaque période, à l'historique complet du prix de l'actif risqué jusqu'à la période effective de prévision également sous forme de tableau et de graphique. Puisque leurs prévisions, à chaque période, sont supposés correspondre à l'estimation "parfaite" sous l'hypothèse de rationalité des anticipations, nous leur donnons en début d'expérience le taux de rendement de l'actif sans risque  $r = 0,05$  ainsi que le montant moyen des dividendes versés par l'actif risqué  $\bar{y} = 3$  et nous nous assurons qu'ils savent calculer, sous cette spécification, sa valeur fondamentale  $p^f = 60$ . Aussi, puisqu'ils sont censés tenir compte des comportements des autres traders sur le marché, ils sont informés de la manière dont les autres assistants effectuent leurs prévisions.

Aucun des assistants ne sait comment le processus de prix est généré et ils sont informés que le trader dont ils sont l'assistant ne le connaît pas non plus et qu'il n'est pas assez influent pour que ses décisions d'investissement aient un impact sur le prix.

Ainsi, deux marchés sont composés exclusivement d'assistants dits "extrapolateurs", deux autres uniquement d'assistants dits "rationnels" et un dernier des deux

types d'assistants dans les mêmes proportions. Le tableau (3) résume les informations dont disposent chaque groupe de participants pour effectuer leur prévision du prix de l'actif risqué.

Groupe (k)	Ont accès à :		
	5 dernières observations	Ensemble des observations	Comportements des participants
(1)	oui	non	non
(2)	non	oui	oui
(3)	oui	non	non
(4)	non	oui	oui
(5)	Composé de participants (3) et (4)		

TABLE 3 – Groupe de participants et information disponible.

Les participants à l'expérience sont rémunérés 5 EUROS pour leur participation assorti d'une rémunération supplémentaire qui dépend des attentes des traders dont ils sont assistant.

Une partie d'entre eux souhaite que les prévisions de leur assistant soient les plus précises possibles. La rémunération supplémentaire du participant  $h$  dépend, dans ce cas, de son erreur quadratique de prévision sur l'ensemble des 15 périodes :

$$erreur_h = \sqrt{\frac{1}{15} \sum_{t=0}^{15} (p_t - p_t^h)^2}$$

où  $p_t^h$  est la prévision du prix du participant  $h$  à la période  $t$ . Si son erreur quadratique est faible – inférieure à 2 – alors le participant reçoit 5 EUROS de rémunération supplémentaire.

Une autre partie des traders souhaite que les prévisions de leur assistant soient les plus proches possible de celles de tous les autres assistants des traders présents sur le marché. Dans ce cas, la rémunération supplémentaire du participant  $h$  dépend de l'écart quadratique de ses prévisions avec la prévision moyenne de tous les participants du groupe :

$$ecart_h = \sqrt{\frac{1}{15} \sum_{t=0}^{15} (\bar{p}_t^h - p_t^h)^2}$$

avec  $\bar{p}_t^h = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 p_t^i$  la moyenne des prévisions  $p_t^i$  des participants  $i = \{1, \dots, 6\}$  à la période  $t$ . Si cet écart est faible – inférieur à 2 – alors le participant reçoit 5 EUROS de rémunération supplémentaire.

Un groupe composé uniquement de participants dits "extrapolateurs" et un groupe uniquement de participants dits "rationnels" ont un objectif de précision de prévision.

Les trois autres groupes de participants, en particulier celui constitué des deux types d’assistants en proportion égale, doivent être le plus proche possible de la prévision moyenne. Le tableau (4) résume les modes de rémunérations de chacun des groupes de participants.

Groupe (k)	Rémunération en fonction de :
(1)	Précision des prévisions
(2)	Précision des prévisions
(3)	Ecart avec la prévision moyenne
(4)	Ecart avec la prévision moyenne
(5)	Ecart avec la prévision moyenne

TABLE 4 – Groupe de participants et mode de rémunération.

Ainsi, le mode de rémunération qui dépend de l’écart avec la prévision moyenne du groupe, spécialement pour le dernier groupe de participants, nous permet d’étudier si les participants supposés ”rationnels” corrigent effectivement leurs prévisions en présence d’extrapolateurs. En effet, puisqu’ils ne sont pas rémunérés en fonction de la précision de leurs prévisions mais de leur divergence avec la prévision moyenne, ils doivent nécessairement tenir compte des comportements des participants dits ”extrapolateurs” lorsqu’ils effectuent leurs prévisions du prix.

## 4 Etude des comportements individuels

Le niveau de performance des participants constitue un indicateur pertinent de leur efficacité durant une expérience économique. Ici, ce niveau est mesuré par le pourcentage de participant par groupe ayant reçu une rémunération supplémentaire. Rappelons que celle-ci dépend, pour les deux premiers groupes, de la précision des prévisions durant les 15 périodes alors que pour les autres groupes, de l’écart avec la prévision moyenne du groupe. Le tableau (5) nous présente ce pourcentage.

Dans cette optique le premier groupe de participant est le moins performant. Néanmoins, notre but n’est pas d’étudier la performance des participants mais plutôt de rendre compte des comportements individuels, en particulier de l’écart avec la valeur fondamentale de l’actif *i.e.* l’estimation ”parfaite” sous l’hypothèse de rationalité des anticipations. Nous étudions ces divergences dans la partie suivante.

### 4.1 Divergence des prévisions de l’estimation rationnelle

Les graphiques (5) nous présentent durant les 15 périodes les prévisions moyennes de chaque groupe de participants, le prix effectif de l’actif généré par le processus (6) ainsi que sa valeur fondamentale  $p^f = 60$ .

Groupe (k)	Pourcentage :
(1)	17%
(2)	67%
(3)	50%
(4)	33%
(5)	50%

TABLE 5 – Pourcentage de participant ayant reçu une rémunération supplémentaire.

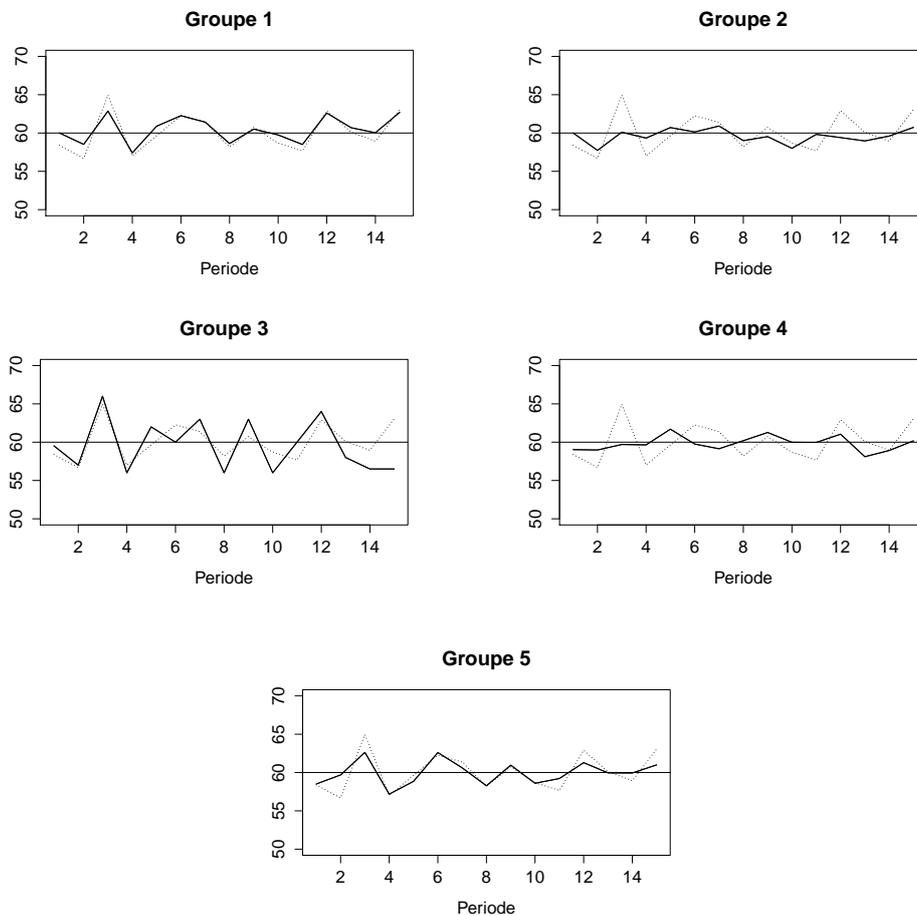


FIGURE 5 – Prédiction moyenne de chaque groupe de participant, prix effectif et valeur fondamentale de l'actif  $p^f = 60$ , respectivement les lignes noir, en pointillés et horizontale.

Remarquons d'abord que les prévisions de tous les groupes de participants fluctuent autour de la valeur fondamentale  $p^f = 60$  et que la moyenne de leurs prévisions est environ égale à 60 comme le montre le tableau (6). Le choc aléatoire qui affecte

la demande de l'actif faisant dévier le prix effectif du prix théorique étant faible *i.e.*  $\varepsilon \sim N(0, 2)$ , ces résultats ne sont pas aberrants. En effet, même avec seulement 5 observations, il semble relativement simple d'estimer la moyenne de la série. Cependant, l'amplitude des fluctuations n'est pas la même selon le groupe.

Groupe (k)	Moyenne	Ecart-type
(1)	60,453	1,7108
(2)	59,600	0,9221
(3)	59,568	3,3480
(4)	59,838	0,9645
(5)	59,956	1,5772

TABLE 6 – Moyenne et écart-type des prévisions moyennes de chaque groupe.

Les groupes de participant dits "rationnels" sont ainsi ceux dont les prévisions fluctuent le moins autour de ce prix théorique. Ayant accès aux fondamentaux économiques et sachant calculer le prix théorique d'un actif, ils ont estimé que malgré les déviations du prix effectif, celui-ci allait revenir au niveau de sa valeur fondamentale. Ils n'ont ainsi que peu tenu compte des variations du prix.

Il en est tout autre des comportements des autres groupes de participants. Ceux constitués exclusivement de sujets dits "extrapolateurs" (groupes 1 et 3) sont ceux dont les prévisions s'éloignent le plus de la valeur fondamentale. Leurs prévisions moyennes sont également celles dont l'écart-type est le plus grand.

Les résultats les plus intéressants sont ceux du groupe composés de sujets dits "extrapolateurs" et de sujets dits "rationnels" en proportion égale (groupe 5). Rappelons d'abord, qu'ils sont rémunérés en fonction de l'écart avec la prévision moyenne et que les sujets dits "rationnels" du groupe savent que des participants se concentrant uniquement sur les cinq dernières observations effectuent l'expérience avec eux, ils peuvent donc en tenir compte lorsqu'ils effectuent leurs prévisions. Le graphique (6) nous montre que la prévision moyenne de ce groupe diverge moins de la valeur fondamentale que celles des groupes constitués uniquement d'extrapolateurs mais plus que celles des groupes composés exclusivement de "rationnels".

Ce résultat nous permet ainsi de constater que la présence de participants dits "extrapolateurs" dans un groupe fait davantage fluctuer la prévision moyenne du groupe.

## 4.2 Etudes des comportements extrapolatifs de prévision

Les sujets supposés extrapolateurs se concentrent uniquement sur les dernières observations du prix de l'actif et forment leurs anticipations en extrapolant la tendance la plus récente. Plus précisément, leurs anticipations dépendent davantage des dernières variations du prix plutôt que des variations plus éloignées dans le temps.

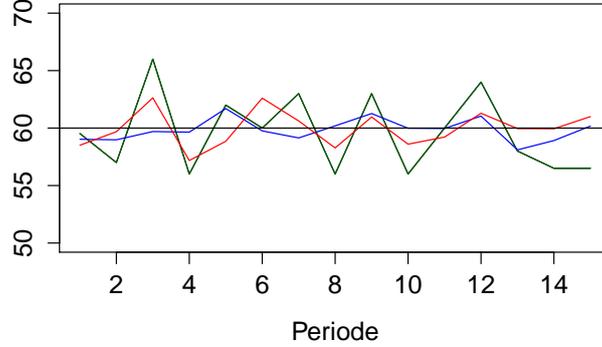


FIGURE 6 – Prévisions moyennes des groupes 3 (vert), 4 (bleu) et 5 (rouge).

Nous souhaitons dans un premier temps estimer comment varie les prévisions de chaque groupe en fonction des rendements précédents. Puis, dans un second temps, nous souhaitons mesurer à quel point les dernières variations du prix ont de l'importance dans la mémoire des participants lorsqu'ils effectuent leurs prévisions.

Concernant le premier point de notre analyse, nous estimons linéairement et successivement :

$$Ant_{h,t} = a + b_i r_{t-i} + u_t \quad (7)$$

où  $Ant_{h,t}$  représente les variations de la moyenne des prévisions du groupe de participants  $h = \{1, \dots, 5\}$ . Le coefficient  $b_i$  nous permet alors de constater, s'il est significatif, comment varie les prévisions du groupe de participants  $h$  en fonction de la série des rendements retardés de  $i$  périodes<sup>12</sup>. Par exemple, si  $b_i$  est significatif et positif alors les prévisions du groupe  $h$  varie positivement avec la série des rendements retardés de  $i$  périodes.

Puisque dans notre expérience, les participants dits "extrapolateurs" n'ont accès qu'aux cinq dernières observations du prix et ne peuvent ainsi qu'observer les quatres derniers rendements, nous avons seulement pris en compte les quatres derniers retards et donc estimé consécutivement pour chaque groupe de participant  $h$  :

$$Ant_{h,t} = a + b_1 r_{t-1} + u_t$$

$$Ant_{h,t} = a + b_2 r_{t-2} + u_t$$

$$Ant_{h,t} = a + b_3 r_{t-3} + u_t$$

$$Ant_{h,t} = a + b_4 r_{t-4} + u_t$$

<sup>12</sup>. Nous avons calculé la série des rendements de la période  $t$  à partir de la formule :  $r_t = \log(p_t) - \log(p_{t-1})$ .

Le tableau (7) nous présente les différentes valeurs du coefficient  $b_i$  pour chaque groupe de participants.

Groupe $h$	Coefficient $b_{(i)}$ :			
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	0,67*** (13,869)	0,0039* (0,019)	0,474* (2,218)	0,205 (1,273)
2	0,195* (2,35)	0,166 (2,05)	0,123 (1,597)	0,076 (1,014)
3	1,115*** (4,702)	1,06* (3,408)	0,449 (1,134)	0,176 (0,453)
4	0,122 (1,132)	0,2563** (3,617)	0,1855 (2,008)	0,034 (0,295)
5	0,0533*** (5,628)	0,406* (2,681)	0,075 (0,391)	0,284 (2,180)

TABLE 7 – Résultats des estimations  $Ant_{h,t} = a + b_{(i)}r_{t-(i)} + u_t$  pour chaque groupe de participants  $h$  et chaque rendement retardé de  $(i)$  périodes. Les  $t$ -statistiques sont entre parenthèses et les (\*\*\*) , (\*\*) et (\*) renvoie respectivement à des  $p$ -value < 0,001,  $p$ -value < 0,01 et  $p$ -value < 0,05.

Nous constatons que seul les prévisions des groupes dans lesquels des participants dits "extrapolateurs" sont présents varient positivement avec les rendements retardés. Aussi pour ces groupes, seulement le coefficient correspondant à la série des rendements retardé d'une période ( $i = 1$ ) est significatif à un niveau de 1%, ce qui signifie que les séries ayant un retard plus important n'ont virtuellement pas d'impact sur leurs prévisions.

Néanmoins, cette méthode nous permet simplement d'étudier si les prévisions des participants varient effectivement en fonction des rendements précédents. Nous souhaitons maintenant estimer l'importance relative des rendements les plus récents pour les participants lorsqu'ils effectuent leurs prévisions.

Pour cela, nous reprenons la représentation des comportements extrapolatifs que nous avons donné précédemment :

$$E_{e,t}(p_{t+1}) = \sum_{k=1}^K w_k r_{t-k}$$

$w_k$  représente le poids qu'ils mettent sur le rendement de la période  $t - k$ .

Greenwood et Shleifer (2014), après avoir mis en évidence que les anticipations des investisseurs en bourse se basaient principalement sur les rendements passés des marchés boursiers, ont alors étudié le poids qu'ils mettaient sur les rendements les plus récents. Ils ont ainsi posé  $w_k = \frac{\lambda^k}{\sum_{i=1}^k \lambda^i}$  où  $\lambda$ , comme nous l'avons expliqué précédemment, mesure le temps que les rendements précédents mettent pour disparaître de la mémoire des investisseurs. Ils ont par la suite estimé à partir de différentes mesures

des anticipations des investisseurs la régression non linéaire :

$$Exp_t = a + b \sum_{j=0}^k w_j R_{t-j} + u_t$$

où  $Exp_t$  représente une série agrégée des anticipations des investisseurs et  $R_{t-j}$  les rendements du marché à la période  $t - j$ <sup>13</sup>.

Nous appliquons sensiblement la même méthode. En effet, nous estimons pour chaque groupe de participants  $h$  la régression non linéaire :

$$Ant_{h,t} = a + b \sum_{j=0}^K w_j r_{t-j} + u_t$$

où  $Ant_{h,t}$  représente, comme dans notre analyse précédente, les variations de la moyenne des prévisions des groupes  $h$ ,  $r_{t-k}$  le rendement de la période  $t - k$  et  $w_k = \frac{\lambda^k}{\sum_{i=1}^k \lambda^i}$  une fonction de pondération que les participants supposés "extrapolateurs" appliquent à chaque rendement de la période  $t - k$  avec  $k = \{0, \dots, K\}$ .

Le paramètre  $\lambda$  nous donne alors, s'il est significatif, le temps relatif que mettent les rendements précédents pour disparaître de la mémoire des participants de chaque groupe. Comme le précise Greenwood et Shleifer (2014), une valeur élevée de  $\lambda$  indique un poids plus important sur les rendements les plus récents. Le tableau (8) nous présente les résultats de cette estimation pour chaque groupe de participants.

Groupe $h$	Paramètres estimés :		
	$\lambda$	$a$	$b$
1	1,012*** (59,389)	-0,0007 (-0,239)	9,698*** (12,577)
2	0,243 (1,597)	0,001 (0,226)	1,682* (2,663)
3	0,975*** (17,11)	-0,0094 (-0,562)	15,362** (3,824)
4	1,192*** (6,081)	-0,0002 (-0,046)	2,395 (1,745)
5	0,991*** (21,757)	0,0001 (0,024)	7,335*** (4,725)

TABLE 8 – Résultats de l'estimation  $Ant_{h,t} = a + b \sum_{j=0}^k w_j R_{t-j} + u_t$  pour chaque groupe de participants  $h$ .

Les *t-statistiques* sont entre parenthèses et les (\*\*\*),(\*\*) et (\*) renvoie respectivement à des *p-value* < 0,001, *p-value* < 0,01 et *p-value* < 0,05.

Nous étudions d'abord la significativité du coefficient  $b$ . Si celui-ci est positif et significativement non nul alors les rendements précédents pondérés par la fonction  $w_k$  ont un impact positivement significatif sur les prévisions des participants. Nous constatons que ce coefficient est positif pour tous les groupes et que seulement celui du groupe 4 n'est pas significatif.

13. Ils ont trouvé qu'en moyenne le paramètre  $\lambda$  était égal à 0,52.

Aussi, seulement les groupes composés uniquement de participants dits "extrapolateurs" ainsi que celui constitué des deux types de participants dans les mêmes proportions ont un coefficient  $\lambda$  significatif. Cela indique le comportement extrapolatif de ces groupes, ils accordent effectivement plus de poids aux rendements les plus récents, les participants du groupe 1 étant ceux qui en accordent le plus alors que ceux du groupe 5 relativement moins.

Ces résultats sont conformes aux résultats de notre première analyse ainsi qu'aux hypothèses théoriques que nous avons posé. En effet, les participants dits "extrapolateurs", n'ayant accès qu'à une partie des observations, se concentrent davantage sur les dernières observations du prix lorsqu'ils effectuent leurs prévisions et sur-réagissent aux rendements les plus récents. Au contact de ce type de sujets, les participants dits "rationnels" corrigent leurs estimations supposées "parfaites" ce qui ne permet pas de contrecarrer l'impact des "extrapolateurs" sur la moyenne des prévisions du groupe. En définitive, lorsque des participants "extrapolateurs" sont présents dans un groupe alors le groupe en lui même devient "extrapolateur".

## 5 Conclusion

Les travaux sur les comportements des investisseurs sur les marchés d'actif initiés par les apports des expériences économiques avec des sujets humains ne cessent de remettre en question l'hypothèse de rationalité des anticipations. Dans ce cadre, de nombreuses études récentes ont montré que les investisseurs se concentraient sur les observations les plus récentes des marchés et que leurs anticipations étaient le plus souvent motivées par l'extrapolation de la dernière tendance des prix.

Notre travail a cherché à étudier, dans des conditions expérimentales, ces comportements extrapolatifs de prévision et plus précisément, ce qui les différencier des comportements supposés rationnels et à partir de quelles informations ils se basaient.

L'unique tâche des participants à l'expérience était de prévoir l'évolution du prix d'un actif qui fluctuait autour de l'estimation "parfaite" sous l'hypothèse de rationalité – la valeur fondamentale de l'actif. Des participants connaissant cette meilleure prévision ainsi que l'historique du prix étaient alors opposés à des participants "extrapolateurs" qui n'avaient accès qu'aux dernières observations. Les résultats révèlent que ces derniers accordent un poids plus important aux rendements les plus récents et de ce fait divergent davantage de l'estimation "parfaite".

Aussi, une partie de la littérature prône que la présence de ce type d'investisseurs sur les marchés impacte le comportement des investisseurs supposés rationnels. Nous avons proposé un mode de rémunération particulier permettant d'étudier cette hypothèse. Certains des participants étaient ainsi rémunérés en fonction de la précision de leurs prévisions alors que d'autres en fonction de l'écart avec la prévision moyenne. Dans ces conditions, les participants ayant accès à toute l'information confronté aux participants "extrapolateurs" ont effectivement corrigé leurs estimations du prix.

Nous avons supposé que les comportements de prévision des participants n’avaient pas d’impact sur le prix de l’actif, celui-ci étant totalement exogène. Or, le modèle théorique sur lequel se base notre expérience suggère une dynamique auto-réalisatrice du prix – il est déterminé par les demandes des investisseurs qui, elles, sont motivées par leurs anticipations – caractéristique d’un marché d’actif spéculatif. Il serait intéressant de proposer une méthodologie expérimentale innovante ne reléguant pas la tâche de prévision des participants au second plan et permettant d’étudier l’impact des comportements extrapolatifs sur la dynamique du prix d’un actif. En effet, comme le souligne Barberis *et al.* (2015), *ces comportements ne doivent pas être considérés comme des nuisances, au contraire, ils semblent cohérents avec les principaux faits empiriques concernant les prix et les rendements des actifs financiers et peuvent constituer la clé pour les comprendre.*

## Références

- A. ALTI et P. C. TETLOCK : Biased beliefs, asset prices, and investment : A structural approach. *The Journal of Finance*, 69(1):325–361, 2014.
- N. BARBERIS, R. GREENWOOD, L. JIN et A. SHLEIFER : X-CAPM : An extrapolative capital asset pricing model. *Journal of Financial Economics*, 115(1):1–24, jan 2015.
- N. BARBERIS, A. SHLEIFER et R. VISHNY : A model of investor sentiment. *Journal of financial economics*, 49(3):307–343, 1998.
- E. L. GLAESER et C. G. NATHANSON : An Extrapolative Model of House Price Dynamics. Working Paper 21037, National Bureau of Economic Research, mar 2015.
- R. GREENWOOD et A. SHLEIFER : Expectations of Returns and Expected Returns. *Review of Financial Studies*, 27(3):714–746, 2014.
- E. HARUVY, Y. LAHAV et C. N. NOUSSAIR : Traders’ expectations in asset markets : experimental evidence. *The American Economic Review*, 97(5):1901–1920, 2007.
- D. HIRSHLEIFER, J. LI et J. YU : Asset pricing in production economies with extrapolative expectations. *Journal of Monetary Economics*, 76:87–106, 2015.
- C. HOMMES : The heterogeneous expectations hypothesis : Some evidence from the lab. *Journal of Economic dynamics and control*, 35(1):1–24, 2011.
- D. KAHNEMAN et A. TVERSKY : Judgment under uncertainty : Heuristics and biases. *science*, 185(4157):1124–1131, 1974.
- D. KAHNEMAN et A. TVERSKY : The psychology of preferences. *Scientific American*, 1982.

- M. KREMER, B. MORITZ et E. SIEMSEN : Demand forecasting behavior : System neglect and change detection. *Management Science*, 57(10):1827–1843, 2011.
- J. F. MUTH : Rational expectations and the theory of price movements. *Econometrica : Journal of the Econometric Society*, p. 315–335, 1961.
- M. RABIN : Inference by Believers in the Law of Small Numbers. *The Quarterly Journal of Economics*, 117(3):775–816, août 2002.
- V. L. SMITH, G. L. SUCHANEK et A. W. WILLIAMS : Bubbles, crashes, and endogenous expectations in experimental spot asset markets. *Econometrica : Journal of the Econometric Society*, p. 1119–1151, 1988.

# Annexe

## Instructions données à chaque groupe de participants

### Groupe 1

Vous êtes sur un marché où est échangé pendant 15 périodes un actif. Sur ce marché, 6 traders doivent choisir quelle quantité de richesse investir dans cet actif à chaque période. Aucun d'entre eux n'a d'influence sur le prix de l'actif et ne sait exactement comment il va évoluer. Vous êtes l'assistant d'un de ces traders. Votre rôle est de prévoir l'évolution du prix de l'actif à chaque période. Le trader décidera alors quelle quantité y investir.

Vous recevrez 5 EUROS pour votre participation. Le trader dont vous êtes l'assistant souhaite que vos prévisions soient les plus précises possibles. En conséquence, vous recevrez une rémunération supplémentaire en fonction de votre erreur moyenne de prévision sur l'ensemble des 15 périodes. Si cette erreur est faible vous recevrez 5 EUROS de plus.

Vous allez avoir accès à chaque période à l'historique des prix des 5 périodes précédentes, sous forme de tableau et de graphique. Vous devrez alors entrer votre prévision du prix, pouvant aller jusqu'à 3 décimales.

### Groupe 2

Vous êtes sur un marché où est échangé pendant 15 périodes un actif. Sur ce marché, 6 traders doivent choisir quelle quantité de richesse investir dans cet actif à chaque période. Aucun d'entre eux n'a d'influence sur le prix de l'actif et ne sait exactement comment il va évoluer. Vous êtes l'assistant d'un de ces traders. Votre rôle est de prévoir l'évolution du prix de l'actif à chaque période. Le trader décidera alors quelle quantité y investir.

Vous recevrez 5 EUROS pour votre participation. Le trader dont vous êtes l'assistant souhaite que vos prévisions soient les plus précises possibles. En conséquence, vous recevrez une rémunération supplémentaire en fonction de votre erreur moyenne de prévision sur l'ensemble des 15 périodes. Si cette erreur est faible vous recevrez 5 EUROS de plus.

Vous allez avoir accès à chaque période à l'historique du prix sous forme de tableau et de graphique. Vous devrez alors entrer votre prévision du prix, pouvant aller jusqu'à 3 décimales.

La meilleure prévision du prix d'un actif est sa valeur fondamentale c'est-à-dire la valeur actuelle des revenus qu'il rapporte :  $\text{Revenus versés} / \text{Taux d'actualisation}$ . Par exemple, si un actif verse 2 EUROS de dividende et que le taux d'actualisation est de 4% alors sa valeur fondamentale est de  $2 / 0,04 = 50$  EUROS. L'actif échangé

sur le marché verse un dividende de 3 EUROS à la fin des 15 périodes et le taux d'actualisation est égal à 5% à chaque période. Quelle est la meilleure prévision du prix de cet actif?<sup>14</sup>

Tous les autres assistants ont accès chaque jour à l'historique du prix, connaissent le dividende que verse l'actif, le taux d'actualisation et savent calculer sa valeur fondamentale.

### **Groupe 3 et 5.1**<sup>15</sup>

Vous êtes sur un marché où est échangé pendant 15 périodes un actif. Sur ce marché, 6 traders doivent choisir quelle quantité de richesse investir dans cet actif à chaque période. Aucun d'entre eux n'a d'influence sur le prix de l'actif et ne sait exactement comment il va évoluer. Vous êtes l'assistant d'un de ces traders. Votre rôle est de prévoir l'évolution du prix de l'actif à chaque période. Le trader décidera alors quelle quantité y investir.

Vous recevrez 5 EUROS de frais de participation. Le trader dont vous êtes l'assistant souhaite que vos prévisions soient les plus proches possibles de celles de tous les autres assistants. En conséquence, vous recevrez une rémunération supplémentaire en fonction de l'écart sur l'ensemble des 15 périodes de vos prévisions avec la prévision moyenne de tous les assistants. Si cet écart est faible vous recevrez 5 EUROS de plus.

Vous allez avoir accès à chaque période à l'historique des prix des 5 périodes précédentes, sous forme de tableau et de graphique. Vous devrez alors entrer votre prévision du prix, pouvant aller jusqu'à 3 décimales.

### **Groupe 4**

Vous êtes sur un marché où est échangé pendant 15 périodes un actif. Sur ce marché, 6 traders doivent choisir quelle quantité de richesse investir dans cet actif à chaque période. Aucun d'entre eux n'a d'influence sur le prix de l'actif et ne sait exactement comment il va évoluer. Vous êtes l'assistant d'un de ces traders. Votre rôle est de prévoir l'évolution du prix de l'actif à chaque période. Le trader décidera alors quelle quantité y investir.

Vous recevrez 5 EUROS de frais de participation. Le trader dont vous êtes l'assistant souhaite que vos prévisions soient les plus proches possibles de celles de tous les autres assistants. En conséquence, vous recevrez une rémunération supplémentaire en fonction de l'écart sur l'ensemble des 15 périodes de vos prévisions avec la prévision moyenne de tous les assistants. Si cet écart est faible vous recevrez 5 EUROS de plus.

Vous allez avoir accès à chaque période à l'historique du prix sous forme de tableau et de graphique. Vous devrez alors entrer votre prévision du prix, pouvant aller jusqu'à 3 décimales.

---

14. Nous avons forcé les participants à répondre à cette question pour nous assurer qu'ils savent calculer la valeur fondamentale d'un actif.

15. La moitié des participants au groupe 5 a accès aux mêmes information que le groupe 3.

La meilleure prévision du prix d'un actif est sa valeur fondamentale c'est-à-dire la valeur actuelle des revenus qu'il rapporte : Revenus versés / Taux d'actualisation. Par exemple, si un actif verse 2 EUROS de dividende et que le taux d'actualisation est de 4% alors sa valeur fondamentale est de  $2 / 0,04 = 50$  EUROS. L'actif échangé sur le marché verse un dividende de 3 EUROS à la fin des 15 périodes et le taux d'actualisation est égal à 5% à chaque période. Quelle est la meilleure prévision du prix de cet actif?

Tous les autres assistants ont accès chaque jour à l'historique du prix, connaissent le dividende que verse l'actif, le taux d'actualisation et savent calculer sa valeur fondamentale.

## Groupe 5

Vous êtes sur un marché où est échangé pendant 15 périodes un actif. Sur ce marché, 6 traders doivent choisir quelle quantité de richesse investir dans cet actif à chaque période. Aucun d'entre eux n'a d'influence sur le prix de l'actif et ne sait exactement comment il va évoluer. Vous êtes l'assistant d'un de ces traders. Votre rôle est de prévoir l'évolution du prix de l'actif à chaque période. Le trader décidera alors quelle quantité y investir.

Vous recevrez 5 EUROS de frais de participation. Le trader dont vous êtes l'assistant souhaite que vos prévisions soient les plus proches possibles de celles de tous les autres assistants. En conséquence, vous recevrez une rémunération supplémentaire en fonction de l'écart sur l'ensemble des 15 périodes de vos prévisions avec la prévision moyenne de tous les assistants. Si cet écart est faible vous recevrez 5 EUROS de plus.

Vous allez avoir accès à chaque période à l'historique du prix sous forme de tableau et de graphique. Vous devrez alors entrer votre prévision du prix, pouvant aller jusqu'à 3 décimales.

La meilleure prévision du prix d'un actif est sa valeur fondamentale c'est-à-dire la valeur actuelle des revenus qu'il rapporte : Revenus versés / Taux d'actualisation. Par exemple, si un actif verse 2 EUROS de dividende et que le taux d'actualisation est de 4% alors sa valeur fondamentale est de  $2 / 0,04 = 50$  EUROS. L'actif échangé sur le marché verse un dividende de 3 EUROS à la fin des 15 périodes et le taux d'actualisation est égal à 5% à chaque période. Quelle est la meilleure prévision du prix de cet actif?

La moitié des assistants a accès à chaque période à l'historique du prix, connaît le dividende que verse l'actif, le taux d'actualisation et sait calculer sa valeur fondamentale. L'autre moitié des assistants n'a accès à chaque période qu'à l'historique du prix de l'actif des 5 périodes précédentes. Ceux-là ne connaissent ni le taux sans risque, ni le montant du dividende versé par l'actif et ne savent pas calculer la valeur fondamentale.