

HEC MONTRÉAL

Processus attentionnels et performance en contexte de négociation de valeurs mobilières: différences entre experts et novices en finance

*Par :*

Mickaël Glanger

*Sous la direction de:*

Martin Boyer, Ph.D.

Pierre-Majorique Léger, Ph.D

Mémoire présenté en vue de l'obtention  
du grade de maîtrise ès sciences en gestion  
(M. Sc.)

Sciences de la gestion  
(Option Finance)

Juin 2018  
© Mickaël Glanger, 2018

## CERTIFICAT D'APPROBATION ÉTHIQUE

La présente atteste que le projet de recherche décrit ci-dessous a fait l'objet d'une évaluation en matière d'éthique de la recherche avec des êtres humains et qu'il satisfait aux exigences de notre politique en cette matière.

---

**Projet # :** 2017-2333

**Titre du projet de recherche :** Analyse du comportement en situation de trading: une étude expérimentale

**Chercheur principal :**  
Mickael Glanger  
Étudiant M. Sc. - HEC Montréal

**Cochercheurs :**  
David Briegne

**Directeur/codirecteurs :**  
Pierre-Majorique Léger; Martin Boyer  
Professeurs - HEC Montréal

**Date d'approbation du projet :** 08 juin 2016

**Date d'entrée en vigueur du certificat :** 08 juin 2016

**Date d'échéance du certificat :** 01 juin 2017

---



Maurice Lemelin  
Président du CER de HEC Montréal

## RENOUVELLEMENT DE L'APPROBATION ÉTHIQUE

La présente atteste que le projet de recherche décrit ci-dessous a fait l'objet d'une évaluation en matière d'éthique de la recherche avec des êtres humains et qu'il satisfait aux exigences de notre politique en cette matière.

---

**Projet # :** 2017-2333 - 58 - Soros

**Titre du projet de recherche :** Analyse du comportement en situation de trading: une étude expérimentale

**Chercheur principal :**

Mickael Glangier  
Étudiant M. Sc., HEC Montréal

**Cochercheurs :**

David Briegne

**Directeur/codirecteurs :**

Martin Boyer; Pierre-Majorique Léger  
Professeur - HEC Montréal

**Date d'approbation du projet :** 08 juin 2016

**Date d'entrée en vigueur du certificat :** 01 juin 2017

**Date d'échéance du certificat :** 01 juin 2018

---



Maurice Lemelin  
Président du CER de HEC Montréal

## Sommaire

Ce mémoire examine l'effet des caractéristiques individuelles d'investisseurs sur leur prise de décision et leur performance en contexte de négociation en valeurs mobilières, c'est-à-dire lors de transactions d'actifs financiers. Spécifiquement, l'objectif de ce mémoire est d'observer les relations entre des facteurs individuels (l'expertise, l'attention visuelle, le biais de surconfiance, la capacité cognitive) et de contexte (le délai de l'information) sur la prise de décisions financières et la performance (globale et minimum) de personnes expertes et novices. Pour ce faire, nous avons mené une expérience en laboratoire auprès de 16 experts en finance et 21 novices. Nous avons utilisé un design de recherche intra sujet (4 simulations composent notre expérience) à deux facteurs (l'expertise et le délai). Le logiciel Rotman Interactive Trader a été utilisé afin de présenter les quatre simulations de négociation en valeurs mobilières comportant chacune un seul actif. Un oculomètre a aussi permis de mesurer l'attention visuelle.

Nos résultats suggèrent que les experts et les novices ont des processus attentionnels différents, les experts ayant une allocation attentionnelle marquée vers les zones pertinentes alors que les novices vont chercher l'information sur des zones non pertinentes afin de prendre des décisions. Cependant, les zones regardées ne permettent pas d'obtenir de meilleures performances de manière systématique. En revanche, l'expertise est un facteur important et suffisant en soit afin de générer plus de profits ou de limiter les pertes. Recevoir de l'information avec un délai, être sujet au biais de surconfiance ou avoir une meilleure capacité cognitive n'influencent pas la performance.

Cette étude contribue ainsi à la littérature déjà existante sur l'expertise et la finance et propose une méthodologie expérimentale qui pourrait être utilisée par d'autres chercheurs à l'avenir. Aussi, approfondir encore plus la recherche sur l'attention des courtiers, la psychologie de l'investisseur et l'expertise est importante afin d'essayer de découvrir les mécanismes sous-jacents à la création de profits dans l'industrie du courtage. Cela représenterait à la fois une importance scientifique, mais aussi économique pour les institutions financières en leur permettant de mieux former leurs employés.

**Mots-clés :** [*Allocation attentionnelle, expertise, performance, prise de décision*]

# Table des matières

<b>LISTE DES TABLEAUX</b>	<b>1</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b>	<b>2</b>
<b>REMERCIEMENTS</b>	<b>3</b>
<b>1. INTRODUCTION</b>	<b>4</b>
<b>2. REVUE DE LITTÉRATURE</b>	<b>7</b>
2.1. Expertise.....	7
2.1.1. Caractéristiques des experts.....	7
2.1.2. Expertise et performance.....	9
2.1.3. Expertise et biais cognitifs en finance.....	10
2.2. Identification des processus attentionnels à l'aide de l'oculométrie.....	12
2.2.1. Oculométrie et usage en finance.....	12
2.2.2. Expertise : processus attentionnels et décisionnels.....	14
<b>3. MODÈLE DE RECHERCHE</b>	<b>17</b>
3.1. L'attention.....	17
3.2. Performance et prise de décision.....	19
<b>4. MÉTHODOLOGIE</b>	<b>24</b>
4.1. Stimulus expérimental.....	24
4.2. Déroulement de l'expérience.....	27
4.3. Participants à l'expérience.....	29
4.4. Opérationnalisation des variables de recherche.....	29
4.5. Stratégies d'analyses.....	36
<b>5. RESULTATS</b>	<b>37</b>
5.1. Données sociodémographiques et psychologiques.....	37
5.2. Analyse oculométrique.....	42

5.2.1.	Données oculométriques.....	42
5.2.2.	Résultats oculométriques.....	44
5.2.3.	Conclusion.....	49
<b>5.3.</b>	<b>Analyse de la performance.....</b>	<b>49</b>
5.3.1.	Performance brute.....	50
5.3.2.	Performance minimum.....	55
5.3.3.	Conclusion.....	59
<b>6.</b>	<b>SOMMAIRE DES HYPOTHÈSES</b>	<b>60</b>
<b>7.</b>	<b>DISCUSSION ET CONCLUSION</b>	<b>61</b>
	<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>64</b>
	<b>ANNEXES</b>	<b>71</b>
<b>1.</b>	<b>RIT</b>	<b>71</b>
1.1.	Disposition des zones dans l'interface de RIT.....	71
1.2.	Zones d'intérêt.....	73
1.3.	Rapport de performance.....	73
<b>2.</b>	<b>QUESTIONNAIRES</b>	<b>74</b>
2.1.	Questionnaire entre chaque simulation.....	74
2.2.	Questionnaires de fin d'expérience.....	75
2.2.1.	Questionnaire sociodémographique.....	75
2.2.2.	Question 1 du Test de Réflexion Cognitive (Frederick, Shane (2005).).....	77
2.2.3.	Questionnaire de surconfiance (Russo, Edward J. et Paul, J.H. Schoemaker (1992).).....	78
2.2.4.	Question 2 du Test de Réflexion Cognitive (Frederick, Shane (2005).).....	80
2.2.5.	Test de connaissances financières (Legoux, Renaud et al. (2014).).....	80
2.2.6.	Question 3 du Test de Réflexion Cognitive (Frederick, Shane (2005).).....	82
<b>3.</b>	<b>OCULOMETRE</b>	<b>82</b>
<b>4.</b>	<b>TABLES</b>	<b>83</b>
4.1.	Données oculométriques.....	83

4.2. Résultats oculométriques..... 84

4.3. Performance brute ..... 85

4.4. Performance minimum ..... 87

5. FIGURES 89

## Liste des tableaux

Table 1 Opérationnalisation des variables de recherche .....	31
Table 2 Données sociodémographiques .....	38
Table 3 Corrélations entre les variables sociodémographiques et psychologiques .....	41
Table 4 Statistiques descriptives oculométriques.....	44
Table 5 Régressions des zones d'intérêts sur des variables psychologiques et sociodémographiques .....	48
Table 6 Performance par groupe et par simulation .....	50
Table 7 Régressions de la performance brute .....	54
Table 8 Performance minimum par groupe et par simulation.....	55
Table 9 Régressions de la performance minimum .....	58
Table 10 Résumé des hypothèses de recherche.....	60
Table 11 Statistiques descriptives oculométriques (données sans filtre) .....	83
Table 12 Régressions des zones d'intérêts sur des variables psychologiques et sociodémographiques (données sans filtre).....	84
Table 13 Performance par groupe et par simulation (données sans filtre).....	85
Table 14 Régressions de la performance brute (données sans filtre).....	86
Table 15 Performance minimum par groupe et par simulation (données sans filtre) .....	87
Table 16 Régressions de la performance minimum (données sans filtre).....	88

## Liste des figures

Figure 1 Modèle de recherche .....	23
Figure 2 Performance brute par groupe -Simulation 1 .....	51
Figure 3 Performance brute par groupe -Simulation 2.....	51
Figure 4 Performance brute par groupe -Simulation 3.....	51
Figure 5 Performance brute par groupe -Simulation 4.....	51
Figure 6 Performance minimum par groupe -Simulation 1 .....	56
Figure 7 Performance minimum par groupe -Simulation 2 .....	56
Figure 8 Performance minimum par groupe -Simulation 3 .....	56
Figure 9 Performance minimum par groupe -Simulation 4 .....	56
Figure 10 Performance brute par groupe -Simulation 1 (données sans filtre) .....	89
Figure 11 Performance brute par groupe -Simulation 2 (données sans filtre) .....	89
Figure 12 Performance brute par groupe -Simulation 3 (données sans filtre) .....	89
Figure 13 Performance brute par groupe -Simulation 4 (données sans filtre) .....	89
Figure 14 Performance minimum par groupe -Simulation 1 (données sans filtre).....	90
Figure 15 Performance minimum par groupe -Simulation 2 (données sans filtre).....	90
Figure 16 Performance minimum par groupe -Simulation 3 (données sans filtre).....	90
Figure 17 Performance minimum par groupe -Simulation 4 (données sans filtre).....	90

## Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier particulièrement mes deux directeurs de mémoire : Martin Boyer et Pierre-Majorique Léger. Leur aide va bien au-delà d'une simple collaboration de recherche : leur porte m'a toujours été ouverte quand j'en avais besoin pour réaliser ce projet. Ils m'ont fourni de précieux conseils et les outils afin de faire en sorte que cette recherche soit potentiellement la première d'une longue série en m'encourageant dans mon souhait de continuer au doctorat. Je les remercie aussi pour les opportunités professionnelles et académiques qui m'ont été offertes à la suite et en parallèle de ce mémoire.

Je tiens aussi à remercier le Tech3Lab pour m'avoir accueilli dans son équipe et pour m'avoir accompagné du début à la fin, tout en me fournissant le matériel et le mentorat nécessaire à la réalisation de ce mémoire. J'ai eu l'occasion d'étendre mon champ de compétences et mon intérêt à la recherche grâce à la grande qualité de l'environnement de travail proposé. Je tiens à remercier particulièrement David Briegne et Beverly Summer qui ont eu la patience de me faire découvrir le monde de l'expérience en laboratoire, très éloigné de celui de la finance traditionnelle et avec lequel je n'étais donc pas familier.

Aussi, je tiens à remercier Étienne, Giacomo, Louis, Louis, Paul Anthony et Ramon avec qui j'ai pu avoir de longues discussions très constructives et qui m'ont soutenu tout au long du processus de rédaction. Je n'oublie pas non plus les nombreuses autres personnes, amis et collègues de la M.Sc., qui m'ont apporté leurs conseils et opinions et offert des perspectives différentes sur la manière de répondre aux questions que je me posais.

Enfin, je remercie énormément mes parents, mon frère et mon grand-père, sans lesquels je n'aurais pas eu la chance de commencer cette aventure à Montréal il y a à présent 7 ans, et sans qui je n'aurais pas eu accès à autant d'opportunités et la possibilité de continuer et réussir dans la voie que je souhaitais.

# 1. Introduction

Le mot expert vient du latin « expertus » et signifie « qui a fait ses preuves »<sup>1</sup>. Il est important de s'intéresser à l'expertise en tant que sujet de recherche afin de comprendre son fonctionnement et les facteurs favorisant la création de la performance par les experts, notamment en finance où les acteurs financiers, et parmi eux les courtiers, sont amenés à transiger de grosses sommes d'argent sur une base journalière.

De nombreux travaux ont déjà été réalisés sur l'expertise, et notamment en finance, et aussi sur la capacité d'attention d'experts et novices dans de nombreux domaines. Cependant, notre étude est motivée par le fait que peu de recherches portent sur la capacité d'attention des courtiers expérimentés à notre connaissance. Il a en effet été suggéré que les courtiers experts et novices se comportent de manières différentes lors de prises de décisions, que ce soit au niveau de leurs réponses émotionnelles ou bien leurs processus cognitifs. Nous cherchons donc à savoir dans cette étude si les courtiers professionnels ont un processus attentionnel différent des individus n'ayant aucune expérience et si celui-ci a des implications dans la manière de prendre des décisions et sur la performance. Nous testons cela en laboratoire à travers des simulations sur le logiciel de négociation de l'Université de Toronto, Rotman Interactive Trader (RIT)<sup>2</sup>. Nous évaluons aussi la performance des professionnels versus celle des novices et cherchons à voir si des différences existent et quelles en sont les raisons. L'oculométrie et l'analyse de deux tests psychologiques (surconfiance et capacité cognitive) sont les deux outils privilégiés que nous employons afin de tester ces différences dans les simulations et dans les moments clés de prise de décision dans le but d'observer si des comportements attentionnels particuliers se dégagent chez les experts ou les novices. Enfin, nous nous intéressons à la rapidité avec laquelle les participants reçoivent l'information en instaurant un délai pour une partie de nos participants et en observant l'effet sur l'attention des personnes et leur prise de décision.

---

1 <http://www.la-definition.fr/definition/expert>

2 Rotman School of Management, 2017. Rotman Finance Lab. Rotman Interactive Trader. [online] Available at: <http://rit.rotman.utoronto.ca/>

La question de recherche principale à laquelle répond cette présente étude est la suivante : *Existe-t-il des différences en matière d'attention entre des experts et des novices ? Et si tel est le cas, ces différences contribuent-elles à prendre des décisions de meilleure qualité chez les experts ?*

Afin d'observer le comportement de nos sujets, nous avons choisi une approche expérimentale en laboratoire. En effet, notre question de recherche implique l'utilisation de méthodes oculométriques, soit d'appareils de dernière génération permettant d'enregistrer le regard des personnes pendant tout le temps de la réalisation des tâches demandées. Réaliser des expériences sur le lieu de travail des courtiers s'avérant compliqué, nous avons opté pour une réplique d'un environnement de salle des marchés en laboratoire. Bien que la réplique du monde réel comporte des limites, notre étude apporte une première approche au domaine de la finance en ce qui a trait à la capacité d'attention en lien avec la prise de décision des courtiers.

Le reste de ce mémoire se présente comme suit : la partie 2 met en perspective la littérature portant sur l'expertise et les différences existant entre les experts et les novices au niveau de leurs caractéristiques et de leur performance, et le rôle de la technologie et de l'oculométrie en particulier dans l'observation de la capacité d'attention des acteurs financiers ou d'autres domaines. La partie 3 présente le modèle expérimental que nous avons utilisé et son caractère novateur par rapport à ce qui a déjà été fait. La partie 4 décrit la méthodologie employée. Enfin, la partie 5 introduit les résultats de notre étude et leurs implications avant de conclure et de discuter des différentes avenues possibles pouvant découler de cette première approche expérimentale.

Avant de commencer à entrer dans le sujet réellement, voici quelques définitions utiles à connaître afin de bien comprendre ce mémoire :

- *Négociation de valeurs mobilières* : c'est une activité consistant à transiger (vendre ou acheter) des actifs sur les marchés financiers. Ces actifs peuvent être de plusieurs natures : actions, obligations, devises, commodités, produits dérivés, infrastructure... Le terme généralement utilisé est « trading ».
- *Courtier* : la personne qui effectue ces transactions. Le terme généralement utilisé est « trader » et nous avons décidé de le traduire par courtier dans ce mémoire.

- *Analyse fondamentale* : stratégie d'analyse utilisant les états financiers d'une entreprise et les nouvelles économiques principalement afin d'étudier le prix des actifs et de tenter de prédire leur valeur.
- *Analyse technique* : stratégie d'analyse utilisant des indicateurs de mouvements passés et présents des marchés financiers afin d'étudier le prix des actifs et de tenter de prédire leur future valeur. Ne repose pas sur des fondamentaux économiques contrairement à l'analyse fondamentale.
- *Oculométrie* : méthode permettant d'enregistrer le regard d'une personne et de sortir des statistiques sur le mouvement des yeux de celle-ci.
- *Allocation attentionnelle* : endroits qu'une personne décide de regarder. Dans un contexte où plusieurs zones d'attention existent, l'allocation attentionnelle se caractérise dans ce mémoire par un pourcentage de temps passé sur chaque zone, un nombre de retours sur chacune des zones ou bien encore un temps moyen concernant les fixations sur chaque zone.

## **2. Revue de littérature**

Notre revue de littérature se divise en plusieurs sujets. Nous nous intéressons premièrement à la notion d'expertise et de ses effets sur la performance et certains biais psychologiques. Dans un second temps, nous présentons ce qu'est l'oculométrie d'un point de vue théorique avant de souligner le rôle de la technologie et de l'oculométrie en particulier dans l'observation des processus attentionnels et décisionnels d'experts et novices en finance ou autres domaines.

### **2.1. Expertise**

Selon Ericsson (2006), « l'expertise réfère aux caractéristiques, compétences, et connaissances qui distinguent les experts des novices et personnes moins expérimentées »<sup>3</sup> (page 3). Nous décrivons dans cette section comment un novice peut devenir expert et présentons les différences qui existent entre les experts et les novices.

#### **2.1.1. Caractéristiques des experts**

La littérature indique qu'il est important de bien définir un expert si une comparaison avec un novice doit être effectuée. À ce titre, Hoffman (1998) fournit une échelle qui caractérise plusieurs étapes afin de devenir un expert. Une personne peut ainsi ne rien connaître d'un sujet et être qualifiée de naïve, être légèrement familière avec un sujet et donc être considérée comme novice, initiée au domaine, en phase d'apprentissage, être classée comme compagnon (personne autonome dans son travail, mais qui travaille sous les ordres de quelqu'un d'autre), être finalement une experte et être reconnue dans son domaine ou bien atteindre le statut de maître et être la figure de proue du domaine en question.

Ericsson et al. (1993) ne pensent pas que le processus par lequel on devient expert et la performance associée soient reliés à des facteurs génétiques. Pour ces auteurs, l'expertise s'acquiert plutôt avec le temps, au moins 10 ans selon eux, et grâce à un processus qu'ils nomment la « pratique délibérée ». Ce terme réfère au fait de se pratiquer dans un domaine afin de spécifiquement

---

<sup>3</sup> Traduction libre du texte original

améliorer sa performance. Cette pratique demande de la motivation, engendre des coûts et ne laisse apparaître les bénéfices que beaucoup plus tard. Selon ces auteurs, c'est la pratique délibérée qui est responsable de la performance observée des experts. Le plus longtemps et le plus fréquemment cette pratique est mise en œuvre et les plus grands sont les effets et les écarts de performance à long terme. Ericsson et al. (2007) soulignent aussi l'importance de la pratique délibérée dans l'obtention du statut d'expert et d'une performance supérieure. Bien qu'un grand débat existe dans la littérature sur le sujet de la source de l'expertise, ces auteurs réfutent le fait que les caractéristiques innées puissent jouer un rôle prédictif sur la performance des individus, sauf pour la taille de l'individu et sa taille corporelle qui peuvent être des facteurs déterminants, dans certains cas, sur la performance d'individus devenus experts. Hambrick et al. (2014) réfutent cette théorie et suggèrent que la pratique délibérée n'est pas le seul facteur influençant la performance. En effet, ils citent l'âge auquel les gens commencent à pratiquer, l'intelligence (capacité de mémoire de travail et quotient intellectuel), ou les gènes comme faisant partie des autres facteurs pouvant expliquer les différences de performance entre les individus.

Shanteau (1992) présente une liste détaillée de caractéristiques communes aux experts. Ces caractéristiques sont : une connaissance à jour de leur domaine, des capacités d'attention élevées, une capacité à se concentrer sur les informations pertinentes et à vulgariser et rendre plus simples les problèmes rencontrés, une grande faculté à convaincre les autres, à persévérer et à s'adapter aux situations inconnues et une grande confiance en leurs jugements. Shanteau (1992) fournit aussi cinq stratégies utilisées par les experts et qui aident ceux-ci à prendre de meilleures décisions : remise en question constante en se servant de l'information comme rétroaction, travail avec d'autres personnes ou utilisation d'aides pour réduire certains biais et être capable de prendre des décisions plus éclairées, volonté de ne pas faire de trop grosses erreurs et la simplification de problèmes complexes en de plus petits problèmes plus simples afin de trouver les solutions adéquates.

Enfin, l'expertise n'est pas un statut définitif et sa nature est fragile. Bullough et Baughman (1995) avancent que l'expertise est plutôt un processus dynamique dans la mesure où une personne peut redevenir novice si elle change d'environnement. De plus, l'expertise est aussi dynamique, car une personne peut et doit repousser ses limites afin d'atteindre ce statut d'expert.

### **2.1.2. Expertise et performance**

La littérature sur les liens existant entre l'expertise et la performance est vaste et les points de vue peuvent différer énormément. Farrington-Darby et Wilson (2006) indiquent que si de nombreuses différences existent entre les études sur le sujet de l'expertise, cela est sûrement dû au fait que l'expertise peut prendre différentes dimensions (cognitive, physique ou social), qu'il existe plusieurs manières d'étudier l'expertise (l'intelligence artificielle et le développement de logiciels reproduisant les caractéristiques des experts, la théorie de décision et la prise de décision par les experts, les sciences cognitives et l'étude des processus cognitifs des experts) et que l'expertise dépend du domaine dans lequel on l'étudie.

Au lieu d'accepter l'un des deux points de vue généralement adoptés dans le domaine de l'expertise (recherche sur la prise de décision : les experts ne sont pas meilleurs que les novices; recherche cognitive : les experts sont meilleurs que les novices), Shanteau (1992) pense que les experts peuvent présenter des caractéristiques supérieures, mais dans certains cas seulement. En effet, lorsque des experts sont confrontés à des décisions n'impliquant pas d'autres humains, ceux-ci peuvent développer des compétences leur permettant d'être meilleurs que les novices (exemples : mathématiques, comptabilité, échecs...) alors que la présence de semblables éliminerait ou réduirait cette opportunité (exemples : psychologues, juges, courtiers...) à cause de l'incertitude reliée à la prise de décision impliquant le comportement instable d'humains. À travers l'étude de l'expertise « relative », c'est-à-dire une comparaison experts-novices, Chi (2006) indique que les experts sont meilleurs pour trouver les solutions appropriées, détecter et reconnaître certaines structures, produire des analyses qualitatives, comprendre les limites de leur compréhension, trouver les bonnes stratégies, trouver des opportunités afin de résoudre des problèmes et utiliser leurs fonctions cognitives. Cependant, Chi (2006) tient à préciser que les experts ne sont pas toujours meilleurs que les novices : lorsque le domaine de la tâche n'est pas le leur ou que le contexte leur est inconnu ou limité, qu'ils sont trop surconfiants, qu'ils ont du mal à s'adapter au changement, qu'il y a des humains inclus dans l'équation ou lorsque ceux-ci sont sujets à des biais.

### **2.1.3. Expertise et biais cognitifs en finance**

Le thème de l'expertise comme facteur de réduction des biais est aussi un sujet extrêmement commenté. Fenton-O'Creevy et al. (2011), par l'intermédiaire de questionnaires posés à des courtiers professionnels et des gestionnaires, cherchent à comprendre le rôle des émotions et leur place dans l'esprit des individus ainsi que de savoir si la performance est effectivement liée à celles-ci. Il apparaît qu'être capable de réguler ses émotions est très important et que cette faculté vient avec l'expertise. De plus, les courtiers expérimentés utilisent non seulement des mécanismes d'autocontrôle, mais se servent aussi de ces émotions dans leur processus rationnel de décision. Cela leur confère un avantage par rapport aux novices qui eux ne savent pas bien se contrôler et se laissent plus facilement submerger, ce qui les rend plus susceptibles de succomber aux pièges des biais qui en découlent. Dans le même ordre d'idée, Fenton-O'Creevy et al. (2012) s'intéressent plus en détail au processus de régulation des émotions. Il est à signaler que les auteurs ne désignent pas les émotions comme un ensemble unique. Ils séparent en effet celles-ci en deux éléments : les « émotions accessoires » qui sont désignées comme mauvaises, car elles n'apportent rien d'autre que des biais pour la prise de décision, et les « émotions intégrales » qui sont très utiles dans la mesure où elles apportent une information essentielle à la prise de décision. Les émotions intégrales sont des émotions qui nous réfèrent à une situation passée donnée et qui nous aident à mieux appréhender une situation courante en se servant de notre expérience vécue (par exemple le fait de s'exposer à des émotions non plaisantes comme des pertes, car cela peut aider le courtier à être plus objectif). Ainsi, les émotions peuvent être à la fois utiles et néfastes. Les auteurs lient ces types d'émotions avec un test réalisé sur des courtiers de Londres et Copenhague. Ils évaluent la variation dans le rythme cardiaque (HRV) de ceux-ci et trouvent que les courtiers expérimentés ont une plus grande fluctuation. Cela est dû au fait que la variation cardiaque indique qu'une personne est capable de se réguler, de s'adapter à son milieu et de contrôler son corps face aux événements du marché. L'expertise apporte ainsi un contrôle physiologique de soi et ce fait est en partie dû aux émotions intégrales qui procurent un historique expérientiel nécessaire à cette adaptation.

L'expertise semble aussi être à la base de la réduction du biais d'ancrage. Par une recherche réalisée sous forme de questionnaires dans trois expériences différentes sur des novices et des experts, Kaustia et al. (2008) démontrent que les individus sont enclins à se référer à des points de référence

internes (conférés par les connaissances propres du sujet) ou extérieurement proposés (points de référence exogènes, ici rendements de références indiqués par les chercheurs), influençant leurs estimations. Bien que l'expertise aide à la réduction de ce biais, tous les individus restent exposés à celui-ci. Les auteurs prônent donc comme solution la neutralité de l'information reçue afin d'aider les personnes à prendre des décisions éclairées et en toute objectivité. Le biais de disposition peut aussi nuire fortement à la performance, car les individus tendent à vendre trop tôt les titres gagnants et trop tard ceux perdants de la valeur. Cependant, Feng et Seasholes (2005) trouvent qu'il est faisable d'éliminer l'aversion à la perte lorsque l'expertise est couplée à un certain niveau de sophistication, matérialisé chez les auteurs par la capacité à se diversifier ainsi que le nombre de droits commerciaux obtenus. La partie concernant l'empressement à vendre les titres gagnants trop rapidement est seulement réduite en partie.

En utilisant une méthodologie par questionnaires, Thoma et al. (2015) trouvent des différences marquantes entre des novices en finance et des courtiers expérimentés. À travers plusieurs tests, dont le test de Réflexion Cognitive de Frederick (2005), qui sert à vérifier avec quel système un individu est susceptible de fonctionner dans la prise de décision, les auteurs suggèrent que les experts démontrent une plus grande capacité cognitive matérialisée par un meilleur score au CRT. Cependant, les auteurs complètent ce test par un second, le REI de Epstein, qui signifie le test d'Inventaire Expérientiel Rationnel<sup>4</sup> et qui mesure le style cognitif : rationnel ou expérientiel. Les résultats suggèrent que les courtiers expérimentés se basent beaucoup plus sur des techniques analytiques par rapport aux novices et que les courtiers expérimentés sont plus enclins à prendre du risque que leurs homologues sans expérience.

Ainsi, l'expertise semble s'acquérir avec le temps et conférer un avantage dans certaines situations. De plus, elle paraît être l'un des facteurs principaux permettant d'éliminer ou de réduire en partie certains biais. Nous allons donc tester dans notre étude si l'expertise est un déterminant de la capacité attentionnelle et de la prise de décision et si celle-ci est un élément permettant d'améliorer les effets de ces deux variables sur la performance.

---

<sup>4</sup> Traduction libre du texte original

## **2.2. Identification des processus attentionnels à l'aide de l'oculométrie**

Dans cette partie, nous nous intéressons aux travaux déjà réalisés sur le thème des processus attentionnels et décisionnels des experts et novices, car c'est l'objet central de ce travail de recherche. À ce titre nous expliquons dans un premier temps ce qu'est l'oculométrie et les usages que l'on peut en faire, en finance notamment. Ensuite, nous montrons les liens qui peuvent exister entre l'expertise, l'attention et la prise de décision.

### **2.2.1. Oculométrie et usage en finance**

Afin d'avoir un aperçu assez précis de l'activité et de l'intérêt d'une personne lorsque celle-ci effectue une tâche, l'oculométrie apparaît comme un réel atout. (Riedl et Léger, 2016). Cooke (2005) montre que l'utilisation d'un oculomètre est utile afin de déterminer la stratégie des personnes lorsqu'elles essaient de trouver les informations qui les intéressent à l'écran. Cela est possible grâce à une lumière infrarouge qui permet de capter l'œil (et donc le regard) d'une personne. L'oculométrie étant une méthode permettant d'avoir une information sur l'état physiologique d'une personne, elle offre la possibilité d'obtenir une mesure assez précise et détaillée de la personne lorsque celle-ci est en train de réaliser une tâche. Ganglbauer et al. (2009) insistent justement sur la supériorité de l'utilisation de méthodes psychophysiologiques telles que l'étude de l'activité électrodermale, l'électroencéphalographie, la dilatation de la pupille, et plus encore, plutôt qu'uniquement de méthodes orales ou écrites.

Afin de pouvoir analyser les données de l'oculométrie et de tirer des conclusions sur les processus attentionnels des participants à leurs études, les chercheurs se basent généralement sur plusieurs mesures. Jacob et Karn (2003) font un résumé de ces mesures largement employées dans la recherche. Ils introduisent tout d'abord les notions de saccades, mouvement de l'œil d'un endroit de l'écran à l'autre, et de fixation, qui correspond à une période pendant laquelle le regard de la personne est plus ou moins stable et fixé sur un endroit précis. À partir de cela, un chercheur peut utiliser le nombre de fixations total, le pourcentage du regard sur chaque zone, la durée d'une fixation au total, le nombre de fixations sur chaque zone d'intérêt, la durée moyenne du regard sur chaque zone à chaque passage ou bien le taux de fixation global. Le nombre de fixations ainsi que le pourcentage de temps passé sur chaque zone peuvent être considérés comme des proxys de

l'intérêt d'une personne pour une zone en particulier. Le temps passé en moyenne sur chaque zone peut être assimilé pour sa part au degré de difficulté pour comprendre l'information de la zone en question. Ces informations ne peuvent être établies qu'une fois les zones d'intérêt préalablement désignées. Ces AOI (Areas of Interest en anglais) servent de support aux hypothèses de recherche selon Holmqvist et al. (2011) en tant que ce sont ces zones spécifiques de la tâche qui permettront par la suite d'obtenir les données et de tirer des conclusions pour toute étude.

À notre connaissance, très peu d'études en finance utilisent un oculomètre. Shavit et al. (2010) se veulent être les premiers à utiliser un tel appareil en finance et plus particulièrement dans la prise de décision dans ce domaine. Les auteurs s'intéressent notamment au biais d'ancrage et au biais de comptabilité mentale. Dans leur étude, les sujets ont dû réaliser une tâche d'investissement où un portefeuille composé de deux titres pouvait varier selon plusieurs scénarios affectant ces deux mêmes titres à la hausse ou à la baisse. Les auteurs trouvent que le temps passé à regarder les titres gagnants est plus important que pour les titres perdants. De plus, c'est la valeur de chaque titre de manière individuelle qui est privilégiée par rapport à la valeur du portefeuille total. Cela est aussi renforcé par le fait que les investisseurs semblent accorder plus d'importance aux changements de valeur des titres en dollars plutôt qu'en termes de pourcentage. L'utilisation d'heuristiques, c'est-à-dire d'opérations plus faciles à réaliser mentalement qu'un calcul en pourcentage, est avancée pour expliquer ce phénomène (dans nos simulations, nous utilisons nous-mêmes le changement des titres en dollars et non en pourcentage, car nous voulions simplifier les simulations le plus possible afin de proposer une tâche qui soit aussi difficile pour les novices que pour les experts). L'oculométrie permet donc d'identifier certains biais auxquels sont exposés les investisseurs. Ces mêmes biais peuvent avoir des impacts importants sur la prise de décision dans la mesure où les acteurs, en séparant leur portefeuille global en différents portefeuilles individuels contenant une action ou un groupe d'actions particulières seulement, peuvent être amenés à sous-diversifier le portefeuille total. De même, en étant plus attiré par les titres gagnants que les titres perdants, l'investisseur s'expose à une allocation non optimale en investissant dans les mauvais titres.

Hüsser et Wirth (2014) utilisent également des appareils oculométriques. Les auteurs ont réalisé des expériences afin d'évaluer le processus attentionnel de cent étudiants en gestion lorsque ceux-ci sont présentés à un prospectus de deux pages d'un fond mutuel. Le prospectus présentait de l'information générale sur le fonds d'un côté et la performance du fonds de l'autre. Deux groupes

ont été étudiés : l'un pour lequel on a présenté un prospectus comportant la mention que la performance passée ne garantit pas la performance future, l'autre sans cette même mention. Les participants à l'expérience ont dû observer le prospectus et ensuite répondre à différents questionnaires. Le but était de vérifier que les graphiques traitant de la performance allaient attirer la majorité de l'attention des participants et que cela aurait pour conséquence de créer des espérances de rendements futurs plus élevées ainsi que de meilleures vues sur le fonds créant par la suite des intentions d'achat, donc des entrées de fonds pour le fonds en question. Les résultats suggèrent qu'il existe un biais qui se matérialise sous la forme d'une attention marquée vers la performance passée des fonds. Aussi, les espérances des rendements futurs semblent être étroitement liées à la performance passée. Le processus par lequel les investisseurs semblent diriger leur argent vers les fonds performants est le suivant : la performance passée attire plus l'attention que l'information non reliée à la performance, les rendements futurs espérés sont affectés, et c'est ensuite seulement que l'intention d'achat se matérialise. Enfin, une des découvertes clé de cet article est que l'avertissement que la performance passée n'est pas représentative de la performance future est inefficace, renforçant le propos des auteurs qu'un biais existe chez les investisseurs quant à l'importance des croyances dans la persistance des rendements dans la prise de décision.

### **2.2.2. Expertise : processus attentionnels et décisionnels**

Savoir si la connaissance des experts est transférable aux novices est une des questions que se posent Jacoby et al. (2001). Dans leur expérience d'analyse fondamentale, les sujets ont dû prédire quelle compagnie parmi un échantillon performerait le mieux selon plusieurs ratios présentés. Au préalable, des techniques gagnantes avaient été identifiées chez des experts. Ensuite, deux sous-groupes de novices ont dû réaliser la tâche, l'un des deux ayant été formé grâce à une explication des techniques utilisées par les meilleurs experts sans toutefois expliquer la nature des ratios. Les résultats indiquent que cela est suffisant afin d'améliorer la performance des novices et donc qu'un transfert est effectivement réalisable. À noter que l'expérience a été réalisée avec des étudiants de premier cycle, puis avec des MBA, car le premier groupe était jugé trop novice. Cela est donc intéressant dans la mesure où nous pourrions peut-être aussi espérer réaliser un transfert aux novices en identifiant de manière oculométrique les stratégies de prise de décision des experts. Cela n'était cependant pas l'objectif de Jacoby et al. (2001), mais les auteurs définissent le processus de

décision comme suit : « le processus de décision consiste en plusieurs étapes. [...] Le décideur doit chercher, puis accéder à l'information depuis l'environnement externe. [...] Le décideur est tout d'abord exposé à une partie ou toute l'information disponible dans l'environnement externe, puis accède certaines de ces informations. Après l'acquisition, et s'être reposé sur de l'information préalablement apprise et emmagasinée, le décideur s'engage dans l'interprétation, l'évaluation et l'intégration de cette nouvelle information acquise, avec un processus culminant éventuellement en une décision »<sup>5</sup> (page 70).

Il est aussi intéressant de regarder quelles sont généralement les techniques employées par les courtiers si nous voulons étudier la capacité d'attention de ces derniers. Lorsque le terme « négociation en valeurs mobilières » est évoqué, il réfère généralement à la profession dans sa globalité. Cependant, les courtiers sont souvent spécialisés dans une branche spécifique du marché : taux de change, commodités, équité, obligations, produits dérivés, pour n'en citer que quelques-unes. À l'intérieur de chaque catégorie, des horizons et stratégies différentes peuvent aussi exister. L'utilisation des techniques d'analyse par les professionnels de la finance peut ainsi être très variée. Lui et Mole (1998) s'intéressent à l'utilisation des deux principaux outils servant à évaluer la valeur d'actifs financiers sur les marchés, à savoir l'analyse fondamentale (études des états financiers, de l'économie, du marché, etc.) ou technique (étude d'indicateurs de mouvements de marchés passés et présents), par des courtiers de taux de change basés à Hong Kong. Ils trouvent que la majorité d'entre eux utilisent les deux formes d'analyses mentionnées précédemment. Cependant, leurs résultats indiquent que les courtiers ont une préférence pour l'analyse technique à court terme alors que l'analyse fondamentale est privilégiée pour des horizons plus longs. Taylor (1992) trouve des résultats similaires en ce qui concerne l'utilisation des différentes techniques suivant l'horizon temporel par des courtiers londoniens. Il souligne aussi que les analyses technique et fondamentale ne sont pas mutuellement exclusives, mais au contraire présentent une complémentarité pour la majorité des répondants.

Jarodzka et al. (2010) analysent le comportement d'experts et de novices dans un contexte de simulations dynamiques mettant en avant le mouvement de poissons. Leurs résultats indiquent qu'il est possible d'identifier les stratégies des experts grâce aux techniques de l'oculométrie. Les

---

<sup>5</sup> Traduction libre du texte original

novices utilisent des stratégies semblables étant donné qu'ils n'ont pas de connaissances qui leur permettent de se concentrer sur les éléments informatifs des simulations. Ils se redirigent donc vers des endroits plus « saillants ». En revanche, chaque expert semble avoir sa propre stratégie, payante à chaque fois certes, mais qui ne permet pas de généraliser sur une technique supérieure aux autres. Cependant, si nous observons chaque stratégie une par une, nous pourrions être capables de les enseigner aux novices afin de les orienter et de leur faciliter une prise de décision plus efficace.

Hilton (2001) indique qu'avoir une connaissance des différents biais peut être bénéfique afin de rendre possible la création d'écrans dits intelligents favorisant l'amélioration des marchés financiers. Des écrans « sur-mesure » pour chaque individu auraient une interface permettant d'identifier les points forts et faibles de celui-ci et la mise en valeur des informations importantes afin de prendre les meilleures décisions possibles. Ce thème a déjà été abordé par Arnold et al. (2004) et leur étude d'une interface d'aide à la décision nommée INSOLVE. Les résultats restent mitigés quant à son bienfait. En effet, l'efficacité d'une telle aide dépend de l'interlocuteur et notamment de son expertise. Plus la personne est experte dans son domaine, plus elle est à même de comprendre le fonctionnement du support, de s'attribuer son raisonnement et donc d'améliorer sa prise de décision. Au contraire, un novice n'est pas capable d'assimiler correctement l'information et son jugement est donc sujet aux biais conférés par l'aide, ce qui a pour conséquence non pas d'améliorer la qualité de la réponse fournie, mais au contraire de la détériorer. En effet, les novices se font dominer par la technologie et cela rend inapte leur jugement, ne leur permettant pas d'identifier des erreurs quelconques ou d'en tirer une information efficace. De ce fait, quantifier l'expertise et adapter le support est important si notre but est d'améliorer la décision des novices.

### **3. Modèle de recherche**

Le but de cette étude consistant à observer les différences entre experts et novices lorsque ceux-ci transigent des actifs financiers, nous avons privilégié la mise en situation afin de répondre à notre question de recherche.

L'utilisation du présent modèle a pour but d'étudier trois variables principales afin de répondre à notre question de recherche : l'attention, la prise de décision et la performance.

Nous utilisons aussi trois variables de contrôle importantes : le délai, la capacité cognitive (CRT) et la surconfiance car ces variables font l'objet de recherches détaillées dans la littérature concernant la performance des courtiers notamment. Cependant, nous ne faisons pas directement d'hypothèses sur ces variables et les présentons donc plus en détails uniquement dans la méthodologie, même si elles font partie intégrante du modèle de ce mémoire.

#### **3.1. L'attention**

Lorsque nous nous référons à l'attention, nous voulons aussi dire l'allocation attentionnelle de la personne. Nous avons défini ce terme comme étant les endroits qu'une personne décide de regarder. Dans un contexte où plusieurs zones d'attention existent, l'allocation attentionnelle (ou l'attention) se caractérise dans ce mémoire par un pourcentage de temps passé sur chaque zone, un nombre de retours sur chacune des zones ou bien encore un temps passé en moyenne sur chaque zone à chaque fixation. L'attention prend donc ce sens lorsque le mot est utilisé dans cette partie.

Lui et Mole (1998) ainsi que Taylor (1992) indiquent les différentes sources utilisées par les experts. Nous utilisons ainsi les techniques de l'oculométrie afin de voir si nos résultats insinuent que l'analyse technique et fondamentale sont en effet les moyens privilégiés par les courtiers professionnels afin de prendre leurs décisions d'investissement. En effet, considérer l'attention visuelle est important, car elle fait partie intégrante du procédé par lequel une personne choisit de prendre une certaine décision (Orquin et Loose (2013)).

Gegenfurtner et al. (2011) indiquent que de nombreuses théories existent afin d'expliquer les différences entre experts et novices en termes d'attention : l'hypothèse de réduction de l'information de Haider et Frensch (1999), la mémoire de travail à long terme de Ericsson et Kintsch (1995) et le modèle holistique de la perception de l'image de Kundel et al. (2007).

Haider et Frensch (1999) montrent, à travers une étude dont l'objectif était d'identifier des séries de lettres et d'indiquer si leur positionnement était bien en ordre alphabétique ou non, que la pratique permet d'identifier les zones pertinentes pour réaliser une tâche et de progressivement éliminer les éléments non pertinents à la prise de décision. Comme vu précédemment, Jarodzka et al. (2010) suggèrent que les experts ont un processus décisionnel beaucoup plus complexe et réfléchi que les novices, ceux-ci identifiant plusieurs sources d'information afin de prendre des décisions éclairées alors que les novices n'ont pas de connaissances particulières et se retranchent vers des faits « saillants ». Dans une autre étude portant sur la prédiction de la direction de vents après avoir vu une carte météorologique, Canham et Hegarty (2010) trouvent des résultats similaires et avancent que recevoir de l'instruction ou une formation permet à une personne de se concentrer sur les zones pertinentes. Pour ces auteurs, l'expérience influence les endroits que l'on décide de regarder et la manière d'interpréter ces éléments. Gegenfurtner et al. (2011) indiquent que la théorie de la réduction d'information devrait s'observer par « moins de fixations de plus courte durée sur les zones non pertinentes et plus de fixations de plus longue durée sur les zones pertinentes » (page 525).<sup>6</sup>

Nous faisons ainsi l'hypothèse que nos experts se dirigent vers de l'information utile, ou pertinente, à leur prise de décision, soit de l'information provenant de l'analyse fondamentale (nouvelles économiques ou politiques) et de l'analyse technique (moyennes mobiles, volume, indicateur de momentum). De leur côté, les novices, qui n'ont pas cette aptitude des experts à se diriger vers la bonne information afin de prendre leurs décisions d'investissement, devraient se diriger vers de l'information non pertinente, appelée information spéculative dans ce mémoire, car elle ne permet pas au courtier de prendre des décisions plus éclairées avec cette information que sans elle. L'investisseur ferait donc juste un pari sur la direction de l'actif s'il décide d'investir en fonction de l'information spéculative.

---

<sup>6</sup> Traduction libre du texte original

**Hypothèse 1 :** *Les experts auront une attention visuelle plus marquée vers l'information technique et fondamentale que les novices qui regarderont principalement l'information spéculative, ou non pertinente.*

De plus, les experts et les novices ne passeraient pas autant de temps en moyenne à chaque fixation sur les différentes zones d'intérêt, les premiers ayant des fixations de moins longue durée (Gegenfurtner et al. (2011)). Cela serait dû à des différences structurelles de la mémoire causées par l'expérience dans un domaine, comme le mentionnent Ericsson et Kintsch (1995) dans leur théorie de la mémoire à long terme. Étant donné que peu d'études en finance semblent avoir été réalisées dans le domaine de l'attention et des différences entre experts et novices particulièrement, nous voulons tester si une deuxième hypothèse est aussi vérifiée dans notre étude.

**Hypothèse 2 :** *Les experts passeront moins de temps en moyenne sur chaque zone à chaque fixation que les novices.*

Enfin, bien qu'une dernière grande théorie existe dans le domaine de l'attention et des différences existantes entre experts et novices, le modèle holistique de la perception de l'image de Kundel et al. (2007), nous ne faisons pas d'hypothèse concernant celle-ci. En effet, Gegenfurtner et al. (2011) indiquent que les experts seraient plus rapides à repérer l'information pertinente. Cependant, nous utilisons un filtre sur les premières secondes de nos simulations comme mentionné dans la méthodologie, et cela nous empêche d'avoir les données sur le temps nécessaire pour regarder une zone pour la première fois, ne nous permettant pas de tester cette hypothèse.

### **3.2. Performance et prise de décision**

Nous voulons aussi vérifier s'il existe un écart de performance entre les experts et les novices. Plusieurs théories s'opposent quant à la supériorité des experts sur les novices pour la réalisation de certaines tâches. Certains auteurs, comme Armstrong (1991), trouvent que les experts ne sont pas forcément meilleurs que les novices. En effet, cet auteur indique que des experts, qu'ils viennent de l'académie ou de l'industrie, ne sont pas capables de faire de meilleures prédictions dans le domaine du comportement du consommateur que des novices provenant du lycée. Malkiel

(2003) prône lui la supériorité de l'investissement passif plutôt qu'actif dans les marchés financiers. Selon lui, le marché est meilleur que le gestionnaire et donc rien ne justifie de payer des frais afin d'espérer recevoir un rendement excédentaire par rapport au marché qui n'arrivera pas en fin de compte. De manière générale, les partisans de la Théorie de l'Efficiencia des Marchés de Fama (1970) considèrent que personne ne peut faire systématiquement mieux que le marché.

Bien que la majorité des études en finance indiquent que les experts ne peuvent pas réaliser de performance excédentaire de manière systématique, leurs résultats se situent dans un contexte où les décisions et croyances des acteurs financiers sont agrégées, ce qui n'est pas le cas dans notre étude. En effet, dans notre étude, les personnes ne sont pas en compétition directement entre elles, mais se « battent » contre l'ordinateur. Dès lors, l'hypothèse d'Efficiencia des Marchés ne tient plus. De plus, Shanteau (1992) mentionne que lorsque les experts ne sont pas confrontés à des décisions impliquant d'autres humains, alors ceux-ci sont capables d'être meilleurs que les novices. Dans ce contexte, nous pouvons penser que l'expérience joue en faveur des courtiers.

**Hypothèse 3 :** *Les experts ont de meilleures performances que les novices.*

Certaines études à nature comportementale sous-entendent aussi que l'expertise peut contribuer à de meilleures décisions. Comme nous l'avons vu précédemment, Feng et Seasholes (2005) montrent que l'expertise est à l'origine de la suppression, ou du moins de la diminution, du biais de disposition. Fenton-O'Creevy et al. (2012) indiquent que les courtiers expérimentés arrivent à mieux se contrôler physiologiquement parlant lors de fluctuations des marchés financiers. Il en est de même d'un point de vue émotionnel avec une meilleure régulation des courtiers expérimentés que les novices selon Fenton-O'Creevy et al. (2011). Dès lors, l'expertise confère un avantage selon ces auteurs.

Les évidences empiriques de nature oculométrique vont ainsi nous permettre de vérifier si la capacité d'attention des courtiers engendre ou non une meilleure prise de décision, ainsi qu'une meilleure performance ou de moins grosses pertes. En effet, nous avons vu que la littérature souligne que les experts et novices ont des processus attentionnels différents. Aussi, Orquin et Loose (2013) indiquent que, contrairement à ce que prônent les théories traditionnelles (sur

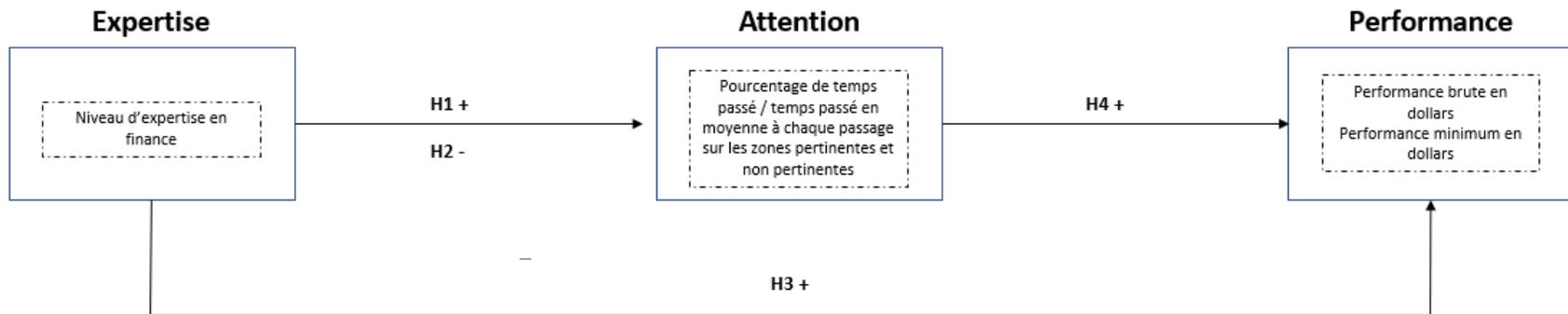
lesquelles les domaines de l'économie et de la finance se reposent notamment), l'attention visuelle d'une personne a en plus une réelle influence dans sa prise de décision. Bien que la littérature financière ne soit pas très étoffée dans ce domaine dû à la raison précédente, de nombreux exemples dans plusieurs domaines suggèrent que l'attention visuelle a un impact sur la performance. Arthur et al. (1995) s'intéressent à l'effet de l'attention visuelle dans un contexte de jeu vidéo (Space Fortress). Ces chercheurs trouvent que ce facteur est important dans le succès et la réalisation d'une tâche. Underwood (2007) montre que dans un contexte de conduite en voiture, les experts (conducteurs ayant de l'expérience) ont moins d'accidents de voiture, car ils sont capables de mieux observer et apprivoiser leur environnement extérieur que de jeunes conducteurs. L'effet de l'attention en lien avec l'expertise est aussi documenté par Charness et al. (2001). Ceux-ci trouvent que les experts en échecs sont meilleurs que des non-experts et que ces experts ont des processus attentionnels différents qui leur permettent de prendre de meilleures décisions, et ce plus rapidement.

Bien que nous n'ayons que très peu d'information sur le rôle joué par l'attention visuelle dans le domaine de la prise de décision en finance, nous pouvons observer que plusieurs facteurs liés à la physiologie d'une personne influencent et améliorent les décisions prises (Fenton-O'Creevy et al. (2012) pour la régulation physiologique, Kandasamy et al. (2016) pour la capacité d'un individu à connaître son corps au niveau du rythme cardiaque, Fernández et al. (2012) pour la fonction du stress sur la prise de décision de courtiers et le rôle d'un senseur dans l'identification et la quantification de celui-ci). Ces différentes évidences nous poussent ainsi à nous demander si l'attention visuelle a elle aussi une influence sur la prise de décision et sa qualité dans le domaine de la négociation d'actifs financiers.

Pour résumer, étant donné que les courtiers ne transigent pas l'un contre l'autre et que de nombreuses études confèrent un effet bénéfique à l'expertise, nous faisons l'hypothèse d'un effet indirect de cette variable sur la performance par le biais de l'allocation attentionnelle. Si l'hypothèse 1 est vérifiée, les experts devraient prendre de meilleures décisions, c'est-à-dire de meilleurs choix quant au nombre de contrats transigés, ainsi qu'être plus performants, ceux-ci étant capables d'employer des processus attentionnels leur permettant d'identifier les informations ayant une valeur ajoutée, contrairement aux novices qui ne feraient que parier sur la direction du marché.

**Hypothèse 4 :** *L'allocation attentionnelle des courtiers experts contribue à de meilleures performances par rapport aux novices.*

**Figure 1**  
**Modèle de recherche**



## 4. Méthodologie

Pour tester nos hypothèses, nous avons réalisé une expérience en laboratoire auprès de 37 individus (21 novices et 16 experts). Nous avons utilisé un design de recherche intra sujet (4 simulations composent notre expérience) à deux facteurs (l'expertise et le délai). Ce projet a été approuvé par le Comité d'Éthique en Recherche de HEC Montréal qui a donné son accord pour l'entièreté de l'expérience réalisée.

Nous décrivons dans ce chapitre le stimulus utilisé à l'aide du logiciel Rotman Interactive Trader, le déroulement de l'expérience, le recrutement des participants à cette étude, les instruments de mesure employés ainsi que les stratégies d'analyses de données et résultats.

### 4.1. Stimulus expérimental

Le logiciel de l'Université de Toronto, Rotman Interactive Trader (RIT), a été utilisé comme stimulus expérimental. Utilisé par de nombreuses universités, il permet d'initier les étudiants au monde de la finance et des transactions d'actifs financiers. L'interface de ce logiciel est modulable selon les besoins de l'utilisateur. Nous avons ainsi décidé de présenter l'écran en quatre parties égales comme il est possible de l'observer dans l'annexe 1.1. La première zone contient uniquement le graphique du prix de l'actif. La deuxième partie présente les informations du courtier (position nette, position brute, profits, identifiant) ainsi qu'un graphique représentant les profits et pertes. La troisième zone présente de l'information technique comme la moyenne mobile (10) et la moyenne mobile (60), la moyenne mobile exponentielle (10), le volume et l'indicateur RSI (10) (Relative Strength Index). Enfin, le dernier quart d'écran contient l'information fondamentale avec d'un côté une partie réservée à des nouvelles et de l'autre au livre d'ordre. Ces indicateurs techniques et fondamentaux ont été choisis suivant les fonctions disponibles du logiciel ainsi que pour refléter une partie des résultats mis en avant par Lui et Mole (1998). À ces six zones réparties sur les quatre parties de l'écran, s'ajoute une zone de prise de décision.

Chaque participant a été confronté à quatre mêmes simulations sur RIT. En effet, nous avons modifié les paramètres dans le code des différents scénarios afin de fixer le prix des actifs pour que

ceux-ci ne soient en aucun cas influencés par la taille des ordres passés. Ainsi, toute l'information présentée était identique du début à la fin ce qui a permis de réaliser une expérience et des simulations quasiment parfaitement similaires pour les différents sujets et donc d'éliminer certains paramètres instables dans l'analyse de nos données. Nous avons cependant conscience que ce fait éloigne notre simulation de la réalité des marchés financiers et de leur dépendance à l'influence de l'action de ses différents acteurs. Seul l'indicateur du volume n'a pas réussi à être fixé et présente donc une information différente d'un participant à l'autre. Nous avons néanmoins jugé que ce facteur isolé ne réduirait pas l'intérêt de notre étude étant donné que le volume seul n'est pas utilisé en général afin de prendre une décision financière.

Aussi, les simulations duraient 9 minutes et 45 secondes (soit 585 secondes comme présenté à l'écran de chaque participant au début de chaque simulation). L'indicateur RSI présentant des difficultés à se charger correctement dès le début de chaque simulation, nous avons demandé à chaque participant d'appuyer sur la touche « entrée » du clavier de l'ordinateur au « start » du chercheur qui avait lieu environ à la seconde 2. À cause de cette manœuvre, l'écran présentait l'information des 15 premières secondes précédentes avant que la simulation ne commence en ce qui concerne le prix de l'actif sur les 15 secondes passées. Nous ne considérons pas cela comme constituant un problème étant donné que la forme faible de la théorie de l'efficience du marché indique clairement qu'il n'est pas possible de faire un rendement anormal uniquement avec de l'information passée.

Le courtier avait accès à une zone de prise de décision où il lui était possible d'acheter ou de vendre autant de contrats qu'il le désirait tant qu'il respectait la limite nette imposée de contrats maximum en possession (500). Le courtier n'avait le droit de ne manipuler aucune des fonctionnalités disponibles sur RIT. Les seuls endroits où il était libre d'exercer un clic étaient les boutons d'achat et de vente, les volumes de vente et d'achat qui étaient limités à 25 contrats par ordre passé, et la zone réservée aux nouvelles, car celle-ci disposait des informations à certaines périodes et le seul moyen pour lire l'intégralité de celles-ci en plus du titre déjà montré était de cliquer sur la nouvelle en question. Tous les ordres passés étaient au marché et le participant avait la possibilité d'être long ou de vendre à découvert à tout moment. Enfin, toutes nos simulations étaient exemptes de

frais de transaction, fait mentionné aux personnes en début d'expérience comme le reste des consignes ci-dessus.

L'expérience a été réalisée de deux manières exactement identiques sauf en ce qui concerne le timing des simulations. En effet, les simulations ont été catégorisées en deux sous-groupes : « avec délai » ou « sans délai ». Un délai de 15 secondes a été introduit dans l'arrivée des nouvelles uniquement dans les simulations « avec délai ». Ainsi, tous les indicateurs techniques et fondamentaux présentaient l'information de manière similaire et au même moment que les simulations « sans délai », sauf pour les nouvelles qui arrivaient 15 secondes après. Cela était jugé intéressant du fait que certains sites financiers fournissent l'information avec un délai de 15 à 20 minutes. Cette alternative avait ainsi pour but de voir si le délai de l'information influence l'allocation attentionnelle des courtiers et leur performance, et c'est pourquoi nous avons introduit le délai comme variable de contrôle dans le modèle de recherche présenté précédemment.

En ce qui concerne nos quatre simulations, la simulation 1 et 3 impliquaient des contrats à négocier sur du gaz naturel. Pour chaque simulation, le courtier devait négocier un contrat avec une durée de 1 mois, pour le mois de juillet dans le cas de la première simulation et septembre pour le cas de la troisième simulation. Les simulations 2 et 4 concernaient une partie de la crise de crédit ayant eu lieu aux États-Unis de 2007 à 2011. Pour l'une des simulations, le contrat à négocier était le MM500 qui correspond en réalité au S&P 500 et l'autre simulation mettait en scène un contrat sur un taux de change, à savoir le dollar contre un panier d'autres devises, caractérisé par le dollar spot index. Ainsi, ces quatre simulations permettaient de couvrir plusieurs types de marché et donc d'offrir un effet de diversification et une plus large couverture pour les participants. À noter que tous les noms des simulations portant sur la crise de 2007 ont été remplacés par des pays et des personnages du Seigneur des Anneaux. De plus, les prix pour ces deux simulations ont été modifiés, mais gardés en proportions similaires à la réalité. Ainsi, les participants avaient moins de chance de reconnaître la situation à laquelle ils étaient confrontés. Enfin, seulement une partie de 2007 à 2011 a été choisie pour chaque simulation. En effet, pour la simulation consistant à négocier l'indice boursier, les candidats étaient confrontés à la période s'écoulant de la fin août 2008 au début avril 2010 alors que pour la simulation portant sur le taux de change, la simulation se déroulait de janvier 2007 à la mi-août 2008.

## 4.2. Déroulement de l'expérience

L'expérience comporte deux tâches principales : les simulations et les questionnaires à remplir à la fin. Au total, chaque participant a passé en moyenne entre 1h et 1h15 en salle d'expérience, incluant les formulaires de consentement et compensation à remplir et les différents verbatims.

Deux groupes sont étudiés dans cette étude. La répartition des candidats dans les groupes avec délai ou sans délai a été effectuée avant l'expérience de manière aléatoire et chaque participant devait effectuer l'ensemble des quatre simulations avec ou sans ce délai de 15 secondes sans même savoir qu'un tel délai existait. À ce titre, nous avons réparti nos participants ainsi : 21 novices (N=10 sans délai d'information et N=11 pour les simulations avec délai) et 16 experts (N=8 sans délai d'information et N=8 pour les simulations avec délai).

Afin de réaliser l'expérience de manière identique sur chacun des participants, nous avons suivi un protocole comportant les énoncés oraux à faire parvenir ainsi que le déroulement exact de l'expérience dans sa chronologie

En effet, avant le début de l'expérience, et donc de la première simulation, le candidat était informé de ce qu'il avait le droit de faire ou non pendant la tâche en question. De plus, avant chaque simulation, le participant obtenait une mise en contexte sur la simulation à venir. Ensuite, pendant le déroulement, aucune information technique sur l'utilisation de RIT, des différents outils disponibles ou sur la simulation en soi n'était communiquée au participant pour ne pas influencer sa prise de décision.

Aussi, avant que la première des simulations ne commence, une calibration des yeux des participants était réalisée grâce aux logiciels iViewRED et ExperimentCenter, tous deux appartenant à l'entreprise SensoMotoric Instruments (Teltow, Allemagne)<sup>7</sup>. Ces logiciels et l'utilisation d'un oculomètre (une photo d'un oculomètre est présentée dans l'annexe 3) permettaient également pendant toute la durée de l'expérience d'enregistrer le regard du participant.

---

7 SMI Website. (2017). Eye Tracking Solutions by SMI. [online] Available at: <https://www.smivision.com/>

Il est à noter qu'afin de ne pas générer de biais dans l'orientation et la fixation du regard des personnes faisant l'expérience, les quatre zones présentées à l'écran faisaient exactement toutes la même taille et ont été réparties de quatre manières différentes. Ces quatre dispositions ont été distribuées aléatoirement d'une personne à l'autre préalablement à l'expérience et sont présentées dans l'annexe 1.1. Chaque disposition attribuée à un participant était fixée pour l'ensemble des quatre simulations, soit la totalité de l'expérience.

Afin de mesurer la perception du participant quant à son utilisation de chaque zone, le questionnaire entre chaque simulation, présenté dans l'annexe 2.1., a été posé après chaque simulation, c'est-à-dire quatre fois. Tous les autres questionnaires ont été posés à la fin de l'expérience, soit après que toutes les simulations soient terminées, afin de ne pas influencer les candidats ou leur donner des pistes sur le but exact de l'étude, notamment grâce aux questionnaires à nature psychologique. Les participants ont dû répondre à un questionnaire comportant des données démographiques. Aussi, la question manquant dans le questionnaire, le nombre d'années d'expérience professionnelle en finance était demandé à ceux-ci directement lors du remplissage de ce questionnaire en fin d'expérience de manière orale. Les trois questions du Test de Réflexion Cognitif de Frederick (2005), ayant pour but d'évaluer avec quel processus majoritaire un individu est susceptible de prendre une décision (le système 1 qui se réfère à la spontanéité de la réponse du cerveau et le système 2 qui est un processus plus lent, mais plus réfléchi), ont été séparées en trois afin de ne pas biaiser les candidats et pour éviter un éventuel cas de déjà vu ou déjà fait. Ainsi, la première question a été posée après le questionnaire sociodémographique. La deuxième a été demandé après le test de surconfiance de Russo et Schoemaker (1992) utilisé à des fins de mesure de la surconfiance en demandant aux participants de fournir une réponse à chacune des 10 questions dans un intervalle de confiance à 90%<sup>8</sup>. Enfin la dernière question a été posée en dernier, après le test de connaissances financières de Legoux et al. (2014). Le but de ces différents questionnaires était d'introduire une dimension psychologique et une mesure d'expertise à notre étude afin de quantifier différents biais et caractéristiques que nous avons présentés plus en détail dans la revue de littérature de ce mémoire. À ce titre, nos deux variables psychologiques seront utilisées comme

---

<sup>8</sup> Nous allons utiliser la version du test qui est fournie dans l'annexe 2.2.3., différente de celle présente dans l'article original, mais étant exactement similaire en termes de but et de méthodologie, et toujours fourni par Russo et Schoemaker dans leur livre *Decision Traps* (1990)

variables de contrôle dans ce mémoire afin de vérifier si nos résultats rejoignent ceux de la littérature sur l'effet des biais psychologiques sur la performance notamment.

### **4.3. Participants à l'expérience**

Afin d'inciter les personnes à participer à l'expérience, un bon d'une valeur de 30\$ à la boutique universitaire était offert à chaque novice. De même, afin de recréer un climat se rapprochant le plus de la réalité, un bon supplémentaire de 200\$ a été mis en jeu sous la forme d'une loterie. En effet, pour chacun des sous-groupes de novices (avec et sans délai d'information), le tirage au sort a été effectué sur la base de la performance. Le meilleur participant de chaque sous-groupe obtenait l'équivalent d'autant de billets de loterie que du nombre de participants dans son groupe alors que le sujet ayant la moins bonne performance ne se voyait lui octroyer qu'un seul ticket. Les candidats étaient informés de cette information avant le début de l'expérience et cela avait pour but de les inciter à bien performer et maximiser leurs profits comme les courtiers dans la réalité. Les experts (ce terme ne fait pas uniquement référence qu'aux courtiers, mais à l'ensemble des personnes ayant une profession en finance pertinente pour cette étude) n'étaient, eux, pas payés, car nous supposons que leur intérêt pour le domaine suffirait à les motiver naturellement.

Afin de nous assurer de la qualité des données recueillies, nous avons demandé aux participants de respecter les conditions suivantes afin de pouvoir participer à l'expérience :

- Être majeur
- Ne pas avoir subi de correction de vue au laser ou de l'astigmatisme
- Ne pas avoir besoin de lunettes pour travailler à l'ordinateur
- Ne pas souffrir d'épilepsie
- Ne pas avoir de diagnostic neurologique ou psychiatrique

### **4.4. Opérationnalisation des variables de recherche**

Cette section présente l'opérationnalisation des variables de recherche : les zones d'attention (ou AOI) du logiciel de négociation, la performance brute et minimum des participants ainsi que les

variables de contrôle des quantités transigées pendant les simulations, deux tests psychologiques (le test du CRT pour la capacité cognitive, un test de surconfiance), un test afin de mesurer les connaissances financières en finance, et le délai de l'information. Nous recueillons également des données sociodémographiques afin d'obtenir plus de variables de contrôle. Notons que tous les questionnaires ont été présentés sur le logiciel en ligne Qualtrics alors que les indicateurs de performance et de transactions ont été recueillis sur RIT directement. Aussi, nous n'utilisons pas le questionnaire entre les simulations ainsi que la variable de code postal. Nous n'avons pas estimé ces variables utiles aux résultats présents, mais conservons les données pour d'éventuelles futures études ou résultats. La Table 1 ci-dessous résume les instruments de mesure utilisés ainsi que leur opérationnalisation.

**Table 1**  
Opérationnalisation des variables de recherche

<b>Variable étudiée</b>	<b>Mesure</b>	<b>Description</b>
Performance brute	Performance brute en dollars	Cette variable continue nous a permis d'obtenir un indicateur de performance par simulation pour chaque participant afin d'attester de son habileté à générer des profits. Cette variable est fournie directement par RIT et a été récupérée pendant les moments où les participants remplissaient le questionnaire entre chaque simulation.
Performance minimum	Performance minimum en dollars	Cette variable continue nous a permis d'obtenir un indicateur de performance, alternatif au précédent, par simulation et pour chaque participant afin d'attester de son habileté à limiter les pertes encourues (ou « downside risk » en anglais). Cette variable est fournie directement par RIT et a été récupérée pendant les moments où les participants remplissaient le questionnaire entre chaque simulation.
Nombre de transactions	Nombre de transactions en unités	Cette variable continue permet de contrôler pour les performances réalisées. Elle peut aussi être considérée comme un proxy pour l'aversion au risque, une personne plus tolérante transigeant et s'exposant au marché plus fortement. Cette variable est fournie directement par RIT et a été récupérée pendant les moments où les participants remplissaient le questionnaire entre chaque simulation.

**Table 1 (suite)**  
Opérationnalisation des variables de recherche

<b>Variable étudiée</b>	<b>Mesure</b>	<b>Description</b>
Volume transigé	Nombre de contrats transigés en unités	Cette variable continue permet aussi de contrôler pour les performances réalisées. Elle peut aussi être considérée comme un proxy pour l'aversion au risque, une personne plus tolérante transigeant et s'exposant au marché plus fortement. Cette variable est fournie directement par RIT et a été récupérée pendant les moments où les participants remplissaient le questionnaire entre chaque simulation.
Variable sociodémographique	Expérience : 1 si expert et 0 si novice	Cette variable permet de catégoriser un participant comme étant novice ou expert. Cette catégorisation se base sur la profession exercée, le type d'analyses connues, le type d'expérience en finance, le nombre d'années d'expérience et le test de Legoux et al. (2014).
Variable sociodémographique	Sexe : 1 si homme et 0 si femme	Cette variable nous permet de vérifier si le genre a une quelconque influence sur les décisions prises et la qualité de celles-ci.
Variable sociodémographique	Âge : 1 si entre 18 et 20 ans, 2 si entre 20 et 25 ans, 3 si entre 25 et 30 ans, 4 si entre 30 et 40 ans, 5 si entre 40 et 50 ans, 6 si plus que 50 ans	Cette variable, bien que non utilisée dans nos analyses quantitatives, nous a permis d'attester dans quelle catégorie (experts ou novices) chaque participant était.
Variable sociodémographique	Profession : étudiant, travail à temps plein, travail à temps partiel, sans-emploi	Cette variable, bien que non utilisée dans nos analyses quantitatives, nous a permis d'attester dans quelle catégorie (experts ou novices) chaque participant était.

**Table 1 (suite)**  
Opérationnalisation des variables de recherche

<b>Variable étudiée</b>	<b>Mesure</b>	<b>Description</b>
Variable sociodémographique	Types d'analyses connues : analyse technique, fondamentale, comportementale, aucune (0, 1, 2 ou 3 points pour le nombre connu)	Cette variable, bien que non utilisée dans nos analyses quantitatives, nous a permis d'attester dans quelle catégorie (experts ou novices) chaque participant était.
Variable sociodémographique	Années d'expérience : variable continue	Cette variable, bien que non utilisée dans nos analyses quantitatives, nous a permis d'attester dans quelle catégorie (experts ou novices) chaque participant était.
Variable sociodémographique	GPA : moyenne cumulative (notes scolaires)	Cette variable, bien que non utilisée dans nos analyses quantitatives, nous a permis de faire la relation entre les notes obtenues à l'école et la capacité cognitive de l'individu.
CRT : Capacité cognitive	Le test attribue un score entre 0 et 3 selon le nombre de bonnes réponses données aux trois questions. Plus le score est élevé, plus une personne pense avec son système lent et réfléchi.	Les trois questions du Test de Réflexion Cognitif de Shane Frederick (2005) ont été séparées en trois afin de ne pas biaiser les candidats et pour éviter un éventuel cas de déjà vu ou déjà fait. La première question a été posée après le questionnaire sociodémographique, la deuxième après le test de surconfiance de Russo et Schoemaker (1992) et la dernière a été posée en dernier, après le test de connaissances financières de Legoux et al. (2014). Nous comparons les réponses données par le participant dans Qualtrics avec les vraies réponses et calculons le score dans Excel. Le participant a soit bon (1 point), soit faux (0 point).

**Table 1 (suite)**  
Opérationnalisation des variables de recherche

<b>Variable étudiée</b>	<b>Mesure</b>	<b>Description</b>
Connaissances financières	Le test attribue au participant un score entre 20 et 140 selon les réponses données aux vingt questions. Plus le score est élevé, plus un individu a de connaissances en finance.	Nous utilisons le test de Legoux et al. (2014) pour calculer la connaissance en finance. Les vingt questions utilisent une échelle de Likert à 7 chiffres. Nous additionnons donc dans Excel les scores à chaque question pour vérifier si nos experts en sont réellement.
Biais de surconfiance	Le test attribue au participant un score entre 0 et 10 selon le nombre de bonnes réponses données aux dix questions. Plus le score est élevé, moins une personne est dite surconfiante.	Le but du test de Russo et Schoemaker (1992) est de donner un intervalle de confiance de telle sorte qu'une personne est sûre à 90% que la réponse à la question se situe à l'intérieur de cet intervalle. Nous comparons les réponses données par le participant dans Qualtrics avec les vraies réponses et calculons le score dans Excel. Le participant a soit bon (1 point est donné), soit faux (0 point donné).
Pourcentage de temps sur chaque zone	Chacune des zones est exprimée en pourcentage : les sept zones + l'environnement non capté par les zones somment à 100%. Les sept zones sont : graphique du prix, information du courtier, profits, analyse technique, nouvelles, livre d'ordre et décision. Nous considérons seulement les zones sous formes de combinaisons comme suit : zones non pertinentes (graphique du prix, information du courtier, profits et livre d'ordre), zones pertinentes (analyse technique, nouvelles)	Nous nous servons du logiciel BeGaze afin de sortir les données manuellement sur chacune de nos zones. Cette variable est utilisée afin d'avoir une mesure générale de l'attention du participant et est généralement reconnue comme étant un proxy de l'intérêt d'une personne pour une zone précise.

**Table 1 (suite)**  
Opérationnalisation des variables de recherche

<b>Variable étudiée</b>	<b>Mesure</b>	<b>Description</b>
Temps moyen passé sur chaque zone à chaque fixation	Chacune des zones est exprimée en millisecondes de temps passé sur chaque zone à chaque passage. Seules les fixations sont prises en compte et non les saccades (mouvements instables de l'œil en transition). Nous considérons seulement les zones sous formes de combinaisons comme suit : zones non pertinentes (graphique du prix, information du courtier, profits et livre d'ordre), zones pertinentes (analyse technique, nouvelles) et la combinaison de toutes les zones.	Cette variable permet de rentrer dans le détail de l'attention visuelle. En effet, le pourcentage sur chaque zone peut être dû au fait qu'une personne passe aussi plus de temps en moyenne à chaque fois qu'elle passe sur une zone. Cela peut notamment être dû au fait que la personne a de la difficulté à comprendre l'information.
Délai	Délai : 1 si la personne est dans le groupe avec délai et 0 sinon	Le délai a été introduit par nous-mêmes sans que le participant ne le sache. Nous contrôlons donc nos résultats afin de vérifier s'il y a un effet sur la prise de décision et l'allocation de l'attention visuelle.

## 4.5. Stratégies d'analyses

Afin de répondre aux hypothèses posées dans notre modèle de recherche, nous avons réalisé des régressions sur Stata 14 après avoir couplé les données des questionnaires (sur Qualtrics), de RIT (sur Excel) et de l'oculométrie (sur BeGaze).

En effet, nous voulons premièrement observer si les personnes regardent les zones présentées à l'écran dû à certaines de leurs caractéristiques psychologiques ou sociodémographiques. Ayant des effets temporels et des effets fixes dans nos données, nous nous y prenons donc en deux temps afin de contrôler pour ces effets dans nos régressions et répondre à nos hypothèses 1 et 2 sur l'allocation attentionnelle de nos participants. Les données sous forme de pourcentage de temps passé sur chaque zone sont analysées en utilisant une régression logistique alors que les données sous forme de temps moyen par fixation constituent les variables dépendantes de régressions par moindres carrés ordinaires (MCO).

Aussi, nous voulons observer si la performance et la prise de décisions de nos participants sont dues aux zones regardées, mais aussi à leurs caractéristiques psychologiques et sociodémographiques (hypothèses 3 et 4). Nous utilisons deux régressions différentes dans leur théorie. Premièrement, nous faisons des régressions en deux temps comme auparavant en utilisant la performance brute et la performance minimum comme variables dépendantes. Ces variables sont transformées en utilisant la fonction logarithmique par simulation afin d'obtenir des données avec une distribution se rapprochant de la normale. Nous contrôlons encore une fois pour la répétition de nos tâches et les caractéristiques propres de nos participants, mais aussi pour toutes les zones regardées ainsi que la volatilité, le volume transigé et le nombre de transactions. Le deuxième modèle est une simple régression multivariée dans laquelle ne sont pas inclus les zones d'attention et les effets fixes. En effet, il peut être intelligible de penser que seules les caractéristiques de la simulation et les décisions prises influent sur la performance.

À noter que tous nos tableaux présentent les données avec des tests bivariés pour fin de simplification et clarté. Ainsi, toutes nos p-values sont représentatives de ces tests, et ce, même si nos hypothèses alternatives ont un sens unidirectionnel.

## **5. Résultats**

### **5.1. Données sociodémographiques et psychologiques**

Étant donné que bien inclure chaque participant dans chaque groupe est primordial pour cette étude, les informations démographiques relatives à chaque sous-groupe étudié sont tout d'abord présentées ci-dessous dans la Table 2.

**Table 2**  
**Données sociodémographiques**

	<b>Novices sans délai</b>	<b>Novices avec délai</b>	<b>Experts sans délai</b>	<b>Experts avec délai</b>
<b>Nombre</b>	10	11	8	8
<b>Femme</b>	7	7	0	2
<b>Homme</b>	3	4	8	6
<b>Âge:18-20</b>	10	11	0	0
<b>Âge: 20-25</b>	0	0	3	3
<b>Âge: 25-30</b>	0	0	1	4
<b>Âge: 30-40</b>	0	0	3	1
<b>Âge: 40-50</b>	0	0	1	0
<b>Années Expérience (Moyenne)</b>	0	0	6.97	2.22
<b>Années Expérience (Médiane)</b>	0	0	5	1.63
<b>Étudiant</b>	10	11	1	0
<b>Travail à temps plein</b>	0	0	5	8
<b>Travail à temps partiel</b>	0	0	2	0
<b>Sans emploi</b>	0	0	2	0
<b>Expérience: aucune</b>	10	10	0	0
<b>Expérience: études</b>	0	1	7	7
<b>Expérience: Profession</b>	0	0	8	8
<b>Techniques connues: 0</b>	10	11	0	0
<b>Techniques connues: 1</b>	0	0	3	1
<b>Techniques connues: 2</b>	0	0	1	1
<b>Techniques connues: 3</b>	0	0	4	6
<b>GPA (moyenne en %)</b>	77.63	75.67	81.1	89.49
<b>GPA (médiane en %)</b>	77.5	74	83.72	91.86
<b>CRT</b>	1.2	1	2.5	2.5
<b>(moyenne sur 3)</b>	(1.23)	(1.26)	(0.76)	(0.76)
<b>Surconfiance</b>	1.7	2.82	3.5	3.38
<b>(moyenne sur 10)</b>	(1.42)	(2.14)	(2)	(2.5)
<b>Connaissances en finance</b>	34	33.82	96.75	107.75
<b>(moyenne sur 140)</b>	(20.29)	(14.33)	(11.5)	(20.53)

Notes : [1] Les données présentées sont séparées en deux sous-groupes : experts en finance d'une part et novices d'une autre part. Les experts ne sont pas forcément courtiers, mais disposent d'une expérience professionnelle pertinente en finance. Les novices sont des étudiants justes entrés à l'université. [2] Deux sous-groupes sont ensuite constitués pour chaque groupe : les sous-groupes avec délai reçoivent les nouvelles avec 15 secondes de retard par rapport aux groupes sans délai. [3] Les informations sociodémographiques sont présentées en haut du tableau (au-dessus de la barre horizontale). [4] Deux tests psychologiques et un de connaissances financières sont effectués et les données sont présentées en dessous de la barre horizontale (tests : CRT : allant de 0 bonne réponse à 3 ; surconfiance : allant de 0 si aucune bonne réponse à 10 si que des bonnes réponses ; et test de connaissances financières : allant de 20 minimum à 140 maximum ).

Nos échantillons de novices sont composés à majorité de femmes alors que le contraire est observable pour les deux groupes d'experts (7 femmes pour chacun des deux groupes de novices contre 2 femmes pour les experts avec délai et 0 pour le groupe sans délai). Aussi, les groupes de novices sont uniquement composés d'individus ayant entre 18 et 20 ans ce qui est totalement normal étant donné que toutes ces personnes viennent juste de rentrer à l'université. Pour les experts, la répartition est plus dispersée bien que le groupe avec délai soit en moyenne plus jeune que le groupe sans délai. Cela est en accord avec les données que nous avons quant au nombre d'années d'expérience des candidats. Le groupe avec délai est en effet beaucoup moins expérimenté que le groupe sans délai avec une moyenne de 2.22 années d'expérience contre 6.97. Les médianes de 1.63 années d'expérience pour le groupe avec délai contre 5 pour le groupe sans indiquent une plus grande variation pour ce dernier groupe (écart-type de 6.27 pour le groupe sans délai et de 2.15 pour le groupe avec délai). Les novices n'ont aucune année d'expérience.

Afin de confirmer l'expertise des participants, nous avons posé plusieurs autres questions. Premièrement, les données sur le statut d'emploi indiquent que tous les novices sont étudiants alors que seul un expert est actuellement en train de réaliser des études après avoir déjà travaillé pendant de nombreuses années. La quasi-totalité des autres experts est au travail à temps plein en finance, et plus particulièrement courtiers pour certains d'entre eux. Aussi, tous les novices n'ont jamais eu d'expérience en finance de quelque manière que ce soit à part un candidat ayant répondu au choix « études » sans que nous ayons d'information pour cette raison précise. Sept experts ont réalisé au moins une partie de leurs études en finance pour chaque sous-groupe et tous ont eu de l'expérience en finance de par leur position actuelle et passée dans l'industrie. De plus, aucun des novices ne reconnaît l'une des trois formes d'analyses généralement utilisées afin d'évaluer des actifs financiers (technique, fondamentale et comportementale) contrairement aux experts qui sont au courant de l'utilisation d'au moins une technique pour quatre d'entre eux, deux techniques pour deux personnes et l'ensemble des trois techniques pour les dix experts restants. Enfin, les experts obtiennent des résultats extrêmement plus élevés que les novices au test de connaissances en finance de Legoux et al. (2014), ce qui prouve que les experts se sentent plus « experts » en termes de connaissances financières que les novices et appuie encore une fois notre conclusion selon laquelle notre échantillon est constitué de véritables experts et novices. D'ailleurs, la corrélation entre l'expertise et le score à ce test est de 89.86%, donc quasiment parfaite. Toutes ces questions

avaient pour but de confirmer que notre échantillon ne serait pas biaisé par d'éventuels faux novices ou faux experts. Les données présentées ci-dessus le confirment.

La dernière moyenne cumulative obtenue par nos candidats a été demandée afin de relier ce facteur au Test de Réflexion Cognitive et de rejoindre les tests réalisés par Thoma et al. (2015). Les deux sous-groupes de novices ont une dernière moyenne cumulative de 77.63% et 75.67% en moyenne pour les groupes sans délai et avec délai respectivement contre 81.10% et 89.49% pour les groupes d'experts. Les experts semblent ainsi avoir mieux performé à l'école que les novices, mais nous tenons à mitiger ces résultats, car la note obtenue par les experts était celle d'une université canadienne en maîtrise ou au baccalauréat alors que celle des novices est représentative principalement du baccalauréat français ou d'un autre système scolaire.

Aussi, nous présentons en bas de la Table 2 les scores obtenus aux deux différents tests psychologiques. Les experts ont un score au CRT de 2.5 (écart-type de 0.76 pour chaque groupe), ce qui est sensiblement plus élevé que les novices (groupe sans délai : moyenne de 1.2 avec un écart-type de 1.23 et groupe avec délai : moyenne de 1 avec un écart-type de 1.26). Cela va dans le sens des résultats trouvés par Thoma et al. (2015). Ces auteurs avancent l'hypothèse que les banques recrutent leurs courtiers selon leur performance à l'université, ce qui pourrait expliquer les différences au niveau des scores obtenus au test. Enfin, alors que l'objectif était d'avoir une seule mauvaise réponse tout au plus au test de surconfiance de Russo et Schoemaker (1992), nos experts ont donné plus de 6 mauvaises réponses en moyenne. Les novices n'ont de leur côté donné que 1.7 ou 2.82 bonnes réponses en moyenne ce qui est encore moins bon (pour les groupes sans délai et avec délai respectivement). Tous nos groupes sont donc surconfiants et nous testerons l'effet de ce biais sur différentes variables comme l'attention ou la performance notamment.

La Table 3 présente une matrice de corrélation pour les variables sociodémographiques et psychologiques utilisées. Les variables « années d'expérience », « connaissances financières » et « techniques connues » sont fortement corrélées avec la variable « Expérience » qui détermine si un participant fait partie de la catégorie des novices ou des experts. Dans nos régressions, nous omettons ces trois variables afin de ne pas avoir de problèmes de multicolinéarité.

**Table 3**  
Corrélations entre les variables sociodémographiques et psychologiques

	Expérience	Sexe	Délai	CRT	Connaissances financières	Sur confiance	Années Expérience	Techniques connues	GPA
<b>Expérience</b>	1								
<b>Sexe</b>	0.5417***	1							
<b>Délai</b>	-0.0236	-0.0855	1						
<b>CRT</b>	0.5671***	0.4109**	-0.0595	1					
<b>Connaissances financières</b>	0.8986***	0.6448***	0.0406	0.6283***	1				
<b>Surconfiance</b>	0.2794*	0.0144	0.1353	0.2655	0.1007	1			
<b>Années Expérience</b>	0.5703***	0.4277***	-0.2709	0.202	0.5105***	0.0361	1		
<b>Techniques connues</b>	0.9019***	0.5199***	0.0616	0.5283***	0.8613***	0.2863*	0.6152***	1	
<b>GPA</b>	0.3940**	0.0225	0.1058	0.4720***	0.3641**	0.4588***	-0.2563	0.2912*	1

Notes: [1] Nous calculons la matrice variance-covariance en incorporant nos variables sociodémographiques (Expérience : 1 si expert et 0 si novice ; Sexe : 1 si homme et 0 si femme ; délai : 1 si la personne est dans le groupe avec délai et 0 sinon ; Années d'expérience et Techniques connues : allant de 0 à 3, GPA : moyenne à l'école en %), psychologiques (CRT : allant de 0 bonne réponse à 3 et surconfiance : allant de 0 si aucune bonne réponse à 10 si que des bonnes réponses) et de connaissances en finance (allant de 20 minimum à 140 maximum) . [2] Les corrélations sont associées à trois niveaux de significativité en fonction de leur p-value: \* p<0.1, \*\* p<0.05 , \*\*\* p<0.01

## **5.2. Analyse oculométrique**

Nous nous intéressons à présent à l'allocation attentionnelle des courtiers. Pour ce faire, l'oculomètre que nous avons utilisé nous a permis de recueillir des données sur le temps de séjour sur chaque zone définie, le nombre de revisites sur ces mêmes zones, le temps de fixation moyen, le nombre de fixations enregistrées sur la zone et le pourcentage de fixation total que la zone représente par rapport à la durée de la simulation. Nous avons obtenu ces informations pour la zone comportant le graphique du prix, les informations reliées au courtier, la zone comportant les profits et pertes du courtier, la zone d'analyse technique, les nouvelles, le livre d'ordre et enfin, la zone de décision. Ces différentes zones constituent ce que l'on appelle des zones d'intérêt (Areas Of Interest (AOI) en anglais) et sont présentées dans l'annexe 1.2. Cependant, pour les fins de cette étude, nous présentons uniquement les résultats associés à la combinaison des zones pertinentes (analyse technique et nouvelles), des zones non pertinentes (graphique de prix, profits, livre d'ordre, informations du courtiers) et de toutes les zones ensemble (sauf la zone de décision).

### **5.2.1. Données oculométriques**

Nous avons commencé l'analyse de nos données oculométriques à la seconde 10 de la simulation pour prendre en compte que les candidats n'appuyaient pas tous au même moment sur la touche « Entrée » du clavier afin d'enclencher l'indicateur RSI. Au total, ce sont 72 682 928 millisecondes d'enregistrement que nous avons pu obtenir, réparties en 40 547 312 millisecondes (11 heures et 15 minutes) pour les novices et 32 135 614 millisecondes (8 heures et 56 minutes) pour les experts, soit environ 20 heures et 11 minutes au total. Cependant, pour nos analyses réalisées, nous avons décidé d'inclure les données dont le pourcentage total de captation de l'œil était supérieur à 75%. En d'autres mots, si nos zones d'intérêts ne recueillaient pas 75% de données oculométriques pour une simulation donnée, cette simulation était exclue de nos résultats. Cela nous a poussé à supprimer 25 observations sur les 148 obtenues au total (5 venaient d'experts sans délai, 12 du groupe de novices avec délai et 8 de novices sans délai). Les causes de la non-captation de l'œil sont diverses : le participant regardait une partie de l'écran n'ayant pas rapport avec nos zones d'intérêt, celui-ci bougeait trop la tête pendant l'expérience ou bien des spécificités dans la qualité de la rétine du participant pouvaient aussi être en cause. Le but de ce filtrage était de conserver

uniquement les données de très bonne qualité, donc fournissant des informations suffisamment représentatives de ce que le participant a réellement fait pendant l'expérience. Ainsi, après filtrage, ce sont 65 535 748 millisecondes d'enregistrement que nous avons pu obtenir, réparties en 34 510 540 millisecondes (9 heures et 35 minutes) pour les novices et 31 025 208 millisecondes (8 heures et 37 minutes) pour les experts, soit environ 18 heures et 12 minutes au total.

Dans cette partie, nous analysons le temps passé sur chaque combinaison de zones comme précédemment mentionnées. Les données sont présentées en pourcentage et indiquent la fraction de temps passée sur chaque zone en moyenne par groupe d'expérimentation et par simulation. Jacob et Karn (2003) indiquent que cette mesure peut être corrélée avec l'intérêt d'une personne pour une zone. Le nombre de fixations sur une zone peut être interprété de la même manière. Cependant, étant donné les fortes corrélations entre le pourcentage de temps passé sur une zone et le nombre de fixations sur la même zone, nous nous servons uniquement du pourcentage de temps. Cette méthode est similaire à celle de l'étude de Canham et Hegarty (2010).

Nous analysons en second lieu le temps passé en moyenne à chaque fixation sur chaque zone (en millisecondes). Cela nous permet de regarder si certains groupes ont besoin de plus de temps pour trouver l'information recherchée et d'avoir un proxy de la difficulté à comprendre l'information présente sur une zone (Jacob et Karn (2003)). La plupart des chercheurs, dont Holmqvist et al. (2011), rapportent que la durée moyenne d'une fixation se situe entre 200 et 300 millisecondes, bien que des valeurs inférieures et supérieures puissent être observées selon la difficulté de la tâche.

Des différences apparaissent entre les experts et les novices à la Table 4. Les experts semblent mettre l'emphase sur de l'information pertinente provenant des zones d'analyse technique et des nouvelles pour prendre leur décision d'investissement (53.30% pour les experts avec délai et 46.93% pour les experts sans délai versus 21.62% et 26.64% pour les novices des catégories correspondantes). Les novices paraissent avoir une attention plus marquée pour les quatre zones d'informations spéculatives (ou non pertinentes) provenant du livre d'ordre, de la zone de graphique du prix, de la zone d'information du courtier et de celle des profits (61.01% pour les novices avec délai et 53.39% pour les novices sans délai versus 33.40% et 36.97% pour les experts des catégories correspondantes). La différence la plus marquante concernant le temps moyen d'une fixation paraît au niveau des zones non pertinentes, les novices passant plus de temps à observer

les zones pour chaque fixation que les experts (485.89 ms pour les experts avec délai et 576.46 ms pour les experts sans délai versus 699.35 ms et 714.6 ms pour les novices). Nous vérifions la significativité de ces résultats par régression par la suite.

**Table 4**  
Statistiques descriptives oculométriques

	N	Temps passé sur la zone (en%)		Temps moyen d'une fixation (en ms)		
		Zones pertinentes	Zones non pertinentes	Zones pertinentes	Zones non pertinentes	Toutes les zones
<b>Experts avec délai</b>	32	53.30% (17.67%)	33.40% (17.79%)	522.06 (151.83)	485.89 (199.48)	515.41 (144.34)
<b>Experts sans délai</b>	27	46.93% (19.26%)	36.97% (20.08%)	510.21 (83.62)	576.46 (167.06)	549.4 (97.61)
<b>Novices avec délai</b>	32	21.62% (10.98%)	61.01% (13.40%)	484.94 (155.35)	699.35 (247.44)	615.24 (179.26)
<b>Novices sans délai</b>	32	26.64% (17.83%)	53.39% (19.50%)	511.78 (120.58)	714.6 (229.22)	644.23 (170.84)

Notes : [1] Nous présentons les statistiques descriptives des données oculométriques pour chaque groupe étudié. Les données sont présentées sous forme de temps passé en pourcentage sur une zone d'intérêt ou sous forme de temps moyen d'une fixation sur la zone d'intérêt en millisecondes. Les zones pertinentes regroupent les zones d'analyse technique et de nouvelles. Les zones non pertinentes sont constituées des zones de P&L, d'information du courtier, de graphique du prix et de livre d'ordre. [2] Les zones en % peuvent ne pas sommer à 100%, car une zone de décision existe. Les participants peuvent aussi regarder en dehors des zones d'intérêts. [3] Les données présentées entre parenthèses correspondent aux écarts-types des moyennes juste au-dessus. [4] Les données présentées sont filtrées : nous supprimons de notre échantillon les simulations des participants pour lesquelles nous avons recueilli moins de 75% de données oculométriques dans nos zones d'intérêt.

## 5.2.2. Résultats oculométriques

Les résultats oculométriques sont analysés à l'aide de deux types de régressions. Lorsque nous utilisons les données oculométriques sous forme de temps passé en pourcentage sur une zone, nous utilisons une régression logistique, car les variables dépendantes de la régression sont comprises entre 0 et 1. Pour les données sous forme de temps moyen d'une fixation sur une zone en millisecondes, la méthode par moindres carrés ordinaires est privilégiée. Dans notre modèle, les variables indépendantes sont constituées de variables sociodémographiques (l'expérience (1 si l'individu est un expert et 0 sinon), le sexe (1 si homme et 0 si femme), le délai (1 si délai existe et 0 sinon)) ainsi que de variables psychologiques (capacité cognitive : CRT (allant de 0 à 3),

surconfiance (allant de 0 à 10, un chiffre élevé indiquant une surconfiance moins importante); la variable de connaissances financières a été omise, étant corrélée à 89.86% avec la variable d'expertise et indiquant que les experts se sentent naturellement plus capables dans une tâche à nature financière par rapport aux novices). La variable Simulation (valeurs comprises entre 1 et 4) est aussi présente, car nous n'avons pas attribué l'ordre des simulations de manière aléatoire dans notre expérience. Il se peut donc qu'un effet d'apprentissage soit présent. Nous rajoutons le nombre de nouvelles présentées dans chaque simulation, uniquement pour les régressions impliquant la zone des nouvelles, car la dernière simulation comportait moins de nouvelles que les trois premières (24 contre 12 pour la dernière). Enfin, nous avons utilisé l'approche par effets fixes pour considérer le fait que nous avons des mesures répétées.

Seules les combinaisons des zones pertinentes (analyse technique et nouvelles), celle des zones non pertinentes (P&L, information du courtier, graphique du prix, livre d'ordre) et celle de toutes les zones sont utilisées comme variables dépendantes dans notre modèle.

Nous avons en premier régressé chaque combinaison de zones sur la variable Simulation ainsi que sur des variables dichotomiques représentant chaque participant (et sur le nombre de nouvelles dans la simulation pour les régressions incluant cette zone). Nous avons ensuite régressé les coefficients associés à chaque participant sur les variables sociodémographiques (Sexe, Expérience, Délai) et psychologiques (CRT, Surconfiance). Nos tables de résultats présentent tous ces coefficients, sauf ceux associés à chaque participant.

Voici les régressions effectuées :

$$\text{Zones}_{it} = \beta_1 \text{Simulation}_t + \beta_{2i} \text{Participant}_i + \beta_3 \text{Nouvelles}_t * + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$\beta_{2i} = \alpha_i + \beta_4 \text{Sexe}_i + \beta_5 \text{Expérience}_i + \beta_6 \text{Délai}_i + \beta_7 \text{CRT}_i + \beta_8 \text{Surconfiance}_i + e_i \quad (2)$$

où  $i$  = participant et  $t$  = simulation (1,2,3,4)

\* Uniquement si la zone de nouvelle est impliquée

Afin de vérifier que nos conclusions sont robustes, les résultats avec et sans filtre de nos données sont à chaque fois présentés. Les tableaux présentant les données sans filtrage sont indiqués avec la mention « données sans filtre » et sont présentés en annexes pour la totalité alors que les tableaux

présentant l'information avec filtrage n'ont pas la mention dans le titre afin de ne pas trop « épaisir » ce mémoire.

La Table 5 présente les résultats de ces régressions. Concernant les zones présentées sous forme de pourcentage de temps, nous pouvons remarquer que la combinaison de la zone d'analyse technique avec la zone de nouvelles (zones pertinentes pour la tâche) est significative (coef. = 0.9403 et écart-type = 0.3642) en ce qui concerne la variable d'expertise, ce qui est en accord avec la littérature déjà établie sur le fait que l'analyse fondamentale et technique sont complémentaires et utilisées par les courtiers (Taylor, 1992). L'hypothèse selon laquelle les novices se retrancheraient plus vers de l'information dite spéculative est aussi validée dans notre étude (coef. = -0.7924 et écart-type = 0.3475). Ainsi, notre hypothèse 1 est vérifiée. Nos résultats sont donc en accord avec l'hypothèse de réduction de l'information de Haider et Frensch (1999) et constituent une preuve supplémentaire, et l'une des premières en finance, que les experts et novices n'ont pas le même processus attentionnel, les premiers se concentrant sur l'information utile pour leur prise de décision. Aucune des variables de contrôle n'a d'effet significatif sur les zones regardées. Ainsi, être surconfiant, doté d'une capacité cognitive supérieure ou bien être un homme ou une femme n'a pas de réelle influence sur le processus attentionnel employé. De même, le délai dans les nouvelles reçues ne semble pas modifier le comportement des courtiers d'une quelconque manière. Ceux-ci continuent donc de transiger sans considérer ce délai, ce qui est probablement dû aux faits que les personnes n'avaient pas conscience d'un tel décalage dans le timing des nouvelles dans notre expérience. Les données non filtrées (voir tableaux des données non filtrées dans l'annexe 4.2.) donnent des résultats très similaires à ceux décrits ci-dessus. De même, l'utilisation d'un modèle par MCO ou d'un Tobit donne des interprétations identiques.

Nous avons aussi utilisé les zones exprimées sous forme de temps moyen d'une fixation afin de vérifier une deuxième hypothèse selon laquelle les experts passeraient moins de temps en moyenne à chaque fixation sur chaque zone que les novices, ces premiers ayant supposément une mémoire expérientielle leur permettant d'appréhender les différents types d'information de manière plus rapide. Nous pouvons remarquer que les experts passent en moyenne moins de temps (en ms) sur les zones non pertinentes que les novices, montrant que l'expérience permet d'identifier les zones n'ayant pas de réelle valeur ajoutée pour la prise de décision et de ne pas gaspiller trop de temps

dessus (coef. = -184.27 et écart-type =93.73). En revanche, nous ne pouvons pas dire la même chose pour les zones pertinentes, où il ne semble pas y avoir de différence entre experts et novices quant à la durée moyenne de fixation sur la combinaison des zones de nouvelles et d'analyse technique. Enfin, lorsque nous regardons la relation entre l'expérience et le temps passé en moyenne à chaque fixation pour l'ensemble de nos zones, la relation est économiquement très négative (coef. = -113.52 et écart-type =67.85). Nous pouvons donc observer une différence entre experts et novices quant à cette statistique oculométrique. Cependant, la relation n'étant pas significative (p-value = 0.106), notre deuxième hypothèse ne rejoint pas la théorie de la mémoire à long terme de Ericsson et Kintsch (1995) et n'est donc pas validée. Cependant, le fait que les experts aient des fixations de moins longue durée sur les zones non pertinentes rejoint nos résultats trouvés auparavant et appuie les résultats en faveur de la théorie de la réduction d'information, car cela montre bien la faculté des experts à ignorer ce type d'information (Gegenfurtner et al. (2011)). Pour les autres variables de contrôle, nous observons que les hommes passent plus de temps en moyenne à chaque fois sur la combinaison des zones pertinentes, ce qui peut être dû au fait que les hommes ont un meilleur score au CRT, et donc prennent plus de temps que les femmes afin de prendre des décisions en prenant plus le soin d'analyser les nouvelles notamment. Les variables de capacité cognitive (CRT), de surconfiance et de délai n'ont, elles, aucun impact significatif sur le temps moyen des fixations sur chaque zone. Nos résultats et interprétations semblent robustes pour la majorité encore une fois lorsque nous regardons les résultats des régressions avec les données non filtrées.

**Table 5**  
**Régressions des zones d'intérêts sur des variables psychologiques et sociodémographiques**

	Temps passé sur la zone (en%)		Temps moyen d'une fixation (en ms)		
	Zones pertinentes	Zones non pertinentes	Zones pertinentes	Zones non pertinentes	Toutes les zones
<b>Simulation</b>	-0.078 (0.053)	0.1467 (0.033)***	18.83 (10.93)*	19.47 (8.5)**	23.1 (8.58)***
<b>Nombre de Nouvelles</b>	0.0078 (0.0104)		1.99 (2.37)		1.75 (1.86)
<b>Expérience</b>	0.9403 (0.3642)**	-0.7924 (0.3475)**	-27.85 (52.19)	-184.27 (93.73)*	-113.52 (67.85)
<b>Sexe</b>	0.2952 (0.3277)	-0.1122 (0.3127)	83.42 (46.97)*	93.15 (84.35)	74.58 (61.06)
<b>Délai</b>	0.0635 (0.2777)	0.0734 (0.265)	-6.47 (39.8)	-59.53 (71.47)	-35.87 (51.74)
<b>CRT</b>	0.1397 (0.1385)	-0.0586 (0.1321)	11.79 (19.84)	-22.1 (35.64)	-12.2 (25.8)
<b>Surconfiance</b>	0.069 (0.0753)	-0.0828 (0.0718)	3.4 (10.79)	-0.83 (19.37)	2.78 (14.02)
<b>Constante</b>	-1.7563 (0.3316)***	0.1771 (0.3164)	347.26 (47.52)***	671.8 (85.35)***	525.93 (61.78)***
<b>R<sup>2</sup><sub>(1)</sub></b>	0.1348	0.1153	0.981	0.9827	0.9912
<b>R<sup>2</sup><sub>(2)</sub></b>	0.5028	0.3915	0.1452	0.2296	0.1616
<b>N</b>	123	123	123	123	123

Notes : [1] Nous effectuons des régressions en deux temps en régressant la combinaison des zones pertinentes (analyse technique et nouvelles), la combinaison des zones non pertinentes (P&L, information du courtier, graphique du prix, livre d'ordre) et la combinaison de toutes les zones sur la variable de simulation (pour considérer les effets temporels et donc d'apprentissage) ainsi que sur la variable participant (pour considérer les effets fixes) (et sur le nombre de nouvelles dans les régressions impliquant la zone de nouvelles). Les données en pourcentage de temps passé sur la zone ou exprimé comme le temps moyen d'une fixation en millisecondes sont utilisées comme variables dépendantes. Seuls les coefficients associés à la variable simulation et au nombre de nouvelles sont présentés. Le R<sup>2</sup><sub>(1)</sub> est celui de cette première régression. [2] Les régressions avec pour variable dépendante le temps passé sur la zone en % utilisent une logit alors que les régressions avec pour variables dépendantes le temps moyen d'une fixation en ms utilisent une régression MCO [3] Ensuite, nous régressons dans un deuxième temps les coefficients associés à chaque participant sur des variables sociodémographiques (Expérience : 1 si expert et 0 si novice ; Sexe : 1 si homme et 0 si femme ; délai : 1 si la personne est dans le groupe avec délai et 0 ) et psychologiques (CRT : allant de 0 bonne réponse à 3 ; et surconfiance : allant de 0 si aucune bonne réponse à 10 si que des bonnes réponses) et présentons les résultats en dessous de la variable simulation, en incluant une constante pour le modèle cette fois-ci. Le R<sup>2</sup><sub>(2)</sub> est celui de cette deuxième régression. [4] Les corrélations sont associées à trois niveaux de significativité en fonction de leur p-value: \* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01. [5] Les données présentées entre parenthèses correspondent aux écarts-types des coefficients juste au-dessus. [6] Le nombre d'observations correspond au nombre de données pour la première régression uniquement. [7] Les données présentées sont filtrées : nous supprimons de notre échantillon les simulations des participants pour lesquelles nous avons recueilli moins de 75% de données oculométriques dans nos sept zones d'intérêt. [8] Code utilisé pour la première régression (%): fracreg logit Zone Simulation ibn.Participant , noconstant ; Code utilisé pour la première régression (ms): regress Zone Simulation ibn.Participant , noconstant ; Code utilisé pour la deuxième régression : regress Participant ExpNov Sexe Lag CRT Surconfiance

### **5.2.3. Conclusion**

Dans cette partie, nous voulions observer si des différences existent au niveau de l'attention visuelle d'experts et de novices lors de tâches à nature financière. L'oculométrie et l'étude du pourcentage de temps passé ainsi que du temps passé en moyenne à chaque fixation sur les zones pertinentes et non pertinentes nous permettent d'observer des comportements distincts pour les deux groupes.

Nos résultats suggèrent que les experts se dirigent plus vers de l'information technique et fondamentale. En effet, ces deux zones sont utilisées de manière conjointe par les experts afin de prendre des décisions d'investissement. Nous rejoignons ainsi la littérature dans ces découvertes en apportant une nouvelle preuve de ces faits grâce à l'oculométrie. L'hypothèse 1 selon laquelle les experts dédient une partie plus importante de leur attention vers de l'information pertinente est ainsi validée. De plus, les novices se concentrent sur l'information spéculative, ou non pertinente (zones autres que l'information technique, fondamentale et décision), de manière significativement plus importante que les experts, ce qui est en accord avec ce qui avait été supposé dans notre modèle de recherche.

Experts et novices ne passent pas non plus autant de temps en moyenne à chaque fixation sur les zones non pertinentes, les experts semblant avoir la capacité de sélectionner les zones sur lesquelles ils choisissent d'allouer leur attention. N'observant pas cette relation sur toutes nos zones de manière générale, notre hypothèse 2 selon laquelle les experts sont capables d'utiliser leur mémoire expérientielle pour leur permettre de comprendre l'information plus rapidement que les novices n'est cependant pas vérifiée dans notre étude.

### **5.3. Analyse de la performance**

Dans cette section, nous allons à présent nous intéresser plus particulièrement à la performance de nos participants. Comme nous l'avons mentionné plus haut dans la partie traitant de la méthodologie que nous utilisons, RIT nous donne un nombre considérable d'informations sur les courtiers : performance, performance minimum obtenue lors d'une simulation, nombre de

transactions effectuées et volume transigé entre autres choses. Les pages suivantes sont donc consacrées aux deux premières variables et à l'étude de celles-ci en lien avec les zones d'attention ainsi que les caractéristiques sociodémographiques et psychologiques de nos participants.

### 5.3.1. Performance brute

Nous présentons premièrement les résultats ayant trait à la performance brute dans la Table 6 ainsi qu'aux figures 2 à 5. Nous entendons par performance brute, la performance à chaque fin de simulation (en considérant que la dernière position ouverte a été liquidée au prix de clôture).

À première vue, il est difficile d'observer des moyennes de performance brute sensiblement différentes entre les groupes d'experts et de novices dans la Table 6, et ce pour chaque simulation. Nous observons la même chose concernant la volatilité des rendements de nos sous-groupes de participants. Nous testons par régressions ces interprétations ci-après.

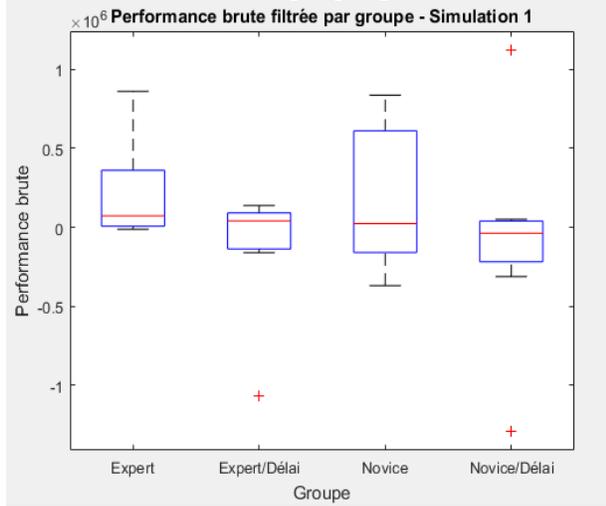
**Table 6**  
**Performance par groupe et par simulation (\*Experts sans délai : N= 6 pour la simulation 4 uniquement)**

Performance	N	Simulation 1	Simulation 2	Simulation 3	Simulation 4*
<b>Experts</b>	8	-116762.5	6707858	191650	-89925
<b>avec délai</b>		(396666.2)	(1000000)	(226694.1)	(153369.1)
<b>Experts</b>	7	234414.3	14400000	879428.6	-265016.7
<b>sans délai</b>		(317625.8)	(23600000)	(1002446)	(446627.7)
<b>Novices</b>	8	-74562.5	17900000	333912.5	-168012.5
<b>avec délai</b>		(653961.7)	(33400000)	(441893)	(698139.6)
<b>Novices</b>	8	177187.5	8517315	298225	-615137.5
<b>sans délai</b>		(445935.8)	(39600000)	(352145.1)	(870084.2)

Notes : [1] Nous présentons la performance brute obtenue en moyenne (performance obtenue à la fin de chaque simulation après liquidation de toutes les positions finales) pour chaque sous-groupe de notre étude. [2] Les données présentées entre parenthèses correspondent aux écarts-types des moyennes juste au-dessus. [3] Les données présentées sont filtrées : nous supprimons de notre échantillon les simulations des participants pour lesquelles nous avons recueilli moins de 75% de données oculométriques dans nos sept zones d'intérêt.

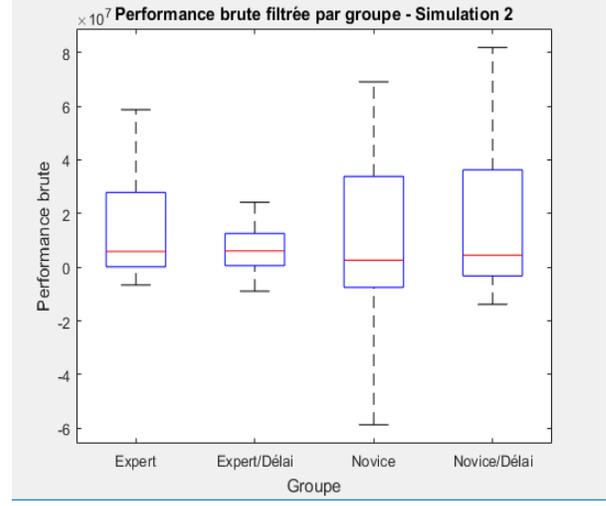
**Figure 2**

**Performance brute par groupe -Simulation1**



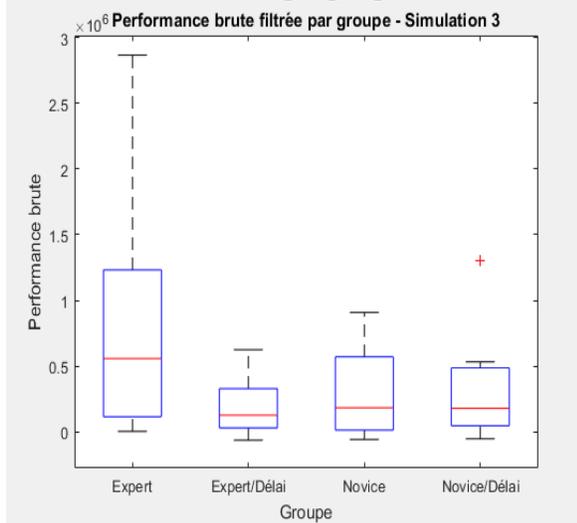
**Figure 3**

**- Performance brute par groupe – Simulation 2**



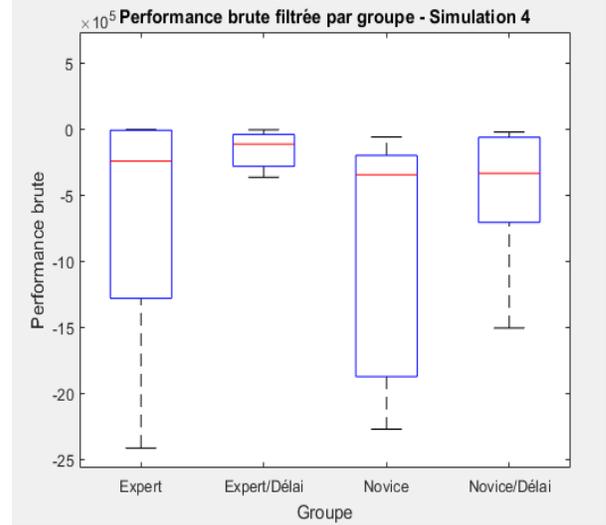
**Figure 4**

**Performance brute par groupe -Simulation3**



**Figure 5**

**Performance brute par groupe -Simulation4**



Nous effectuons des régressions ayant comme variable dépendante la performance brute obtenue par chaque participant à chaque simulation. À noter que les variables de performance ont été standardisées dans la mesure où celles-ci avaient été multipliées par des facteurs de 1000 ou 10000 selon la simulation dans RIT afin d'avoir des performances assez grandes pour ressembler de manière plus proche à la réalité. Nous avons donc divisé à nouveau par ces effets multiplicateurs afin d'avoir nos chiffres de performances sur un même niveau. Ensuite, nous avons normalisé la performance brute par simulation en utilisant la fonction logarithmique.

Nous tentons d'expliquer cette variable de trois manières différentes. Pour les régressions (1) et (2), nous utilisons les zones d'attention pertinentes (zone des nouvelles avec celle de l'analyse technique) et non pertinentes (zone du graphique des prix, livre d'ordre, zone des profits et informations du courtier) sous forme de pourcentage de temps passé sur une zone (régression 1) ou sous forme d'un ratio (régression 2), le nombre de transactions effectuées par simulation, le volume transigé par simulation, la volatilité de chaque simulation (rappelons que chaque participant faisait face aux mêmes prix, car ses ordres n'influençaient pas la liquidité du marché, donc le prix de l'actif, ce qui nous permet d'avoir une volatilité des prix (en % ici) parfaitement similaire pour chaque participant à chaque simulation), et enfin les effets temporels (matérialisés par la variable Simulation) et les effets fixes comme variables explicatives. Nous régressons dans un deuxième temps les coefficients associés à chaque participant sur les mêmes variables sociodémographiques et psychologiques que dans la première partie de ce mémoire. Enfin, il peut être intelligible de penser que seules les actions qu'un individu prend (prendre une décision d'acheter ou de vendre) influencent le profit réalisé. Ainsi, la régression (3) ne prend en compte que la variable de simulation et de volatilité (pour contrôler pour les caractéristiques de la tâche réalisée), ainsi que le volume transigé et le nombre de transactions faites.

Nous pouvons voir à la Table 7 que seule la volatilité influence de manière significative les profits des courtiers, et ce pour les premières régressions de nos trois modèles, ce qui indique que plus la volatilité est grande, plus les prix fluctuent et donc plus d'opportunités d'acheter bas et vendre haut apparaissent. (coef.=0.1022 et écart-type = 0.0057 pour la régression (1); coef.=0.1019 et écart-type = 0.0057 pour la régression (2); coef.=0.0995 et écart-type = 0.0051 pour la régression (3)). Cela est tout à fait en accord avec la théorie. Il est surtout intéressant de remarquer qu'aucune des

zones d'attention n'est significativement corrélée avec la performance brute pour les modèles (1) et (2), ce qui indique que le processus attentionnel des courtiers n'est pas systématiquement générateur de profits excédentaires. Ainsi, l'expert, qui a tendance à regarder de manière plus importante les zones d'analyse technique et des nouvelles pour prendre ses décisions, ne peut a priori pas battre le marché à chaque fois uniquement en se basant sur cette stratégie d'allocation d'attention. Cette découverte va donc dans le sens d'un marché efficient. Nous ne supportons donc pas notre hypothèse 4 selon laquelle l'allocation attentionnelle des courtiers experts contribue à de meilleures performances par rapport aux novices. Ces résultats ne rejoignent donc pas la littérature traitant de la supériorité des experts en termes de processus attentionnels et de la contribution de ces processus à l'obtention de meilleurs résultats dans une tâche donnée (Charness et al. (2001) dans le domaine des échecs, Underwood (2007) dans le domaine de la conduite). Nos données indiquent aussi que même si le nombre de transactions augmente d'une simulation à l'autre (coef.=0.2147 et écart-type = 0.045 dans une régression non présentée ici par souci de garder ce mémoire le plus court possible), indiquant un certain effet d'apprentissage, ce dernier ne se matérialise cependant pas en de meilleures décisions, ou une meilleure performance brute.

Si nous nous intéressons à nos variables sociodémographiques et psychologiques, nous pouvons remarquer qu'être un homme ou une femme ne contribue pas à des performances différentes. Aussi, recevoir de l'information avec un délai n'a pas d'impact négatif en considérant l'ensemble de notre échantillon.

Enfin et surtout, il est intéressant de constater que l'expertise a un effet significatif et positif sur la performance brute (coef.=0.8429 et écart-type = 0.3803 pour la régression (1) et coef.=0.7374 et écart-type = 0.4217 pour la régression (2)). Notre hypothèse 3 est ainsi validée et renforce notre intuition que lorsque les acteurs financiers ne transigent pas l'un contre l'autre, mais plutôt contre un ordinateur, alors l'expérience leur confère un avantage certain par rapport à des novices. Cela va aussi dans le sens de la théorie avancée par Shanteau (1992), à savoir que lorsque les personnes doivent prendre des décisions n'impliquant pas d'autres humains et leurs comportements, alors il est possible d'observer que les experts performant mieux que les novices. C'est le cas dans notre étude, car les transactions des courtiers n'influençaient en aucun cas la valeur marchande des titres.

**Table 7**  
**Régressions de la performance brute**

<b>Performance brute (Log)</b>	<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>
<b>Zones pertinentes</b>	-13.0315 (7.989)		
<b>Zones non pertinentes</b>	-12.1466 (7.7254)		
<b>Zones pertinentes / Zones non pertinentes</b>		-0.0708 (0.2069)	
<b>Décision</b>	-2.5069 (11.2481)	11.7167 (7.1745)	
<b>Nombre de transactions</b>	0.0006 (0.0088)	-0.0031 (0.0086)	0.0001 (0.002)
<b>Volume transigé</b>	-0.0001 (0.0004)	0.0001 (0.0004)	-0.0001 (0.0001)
<b>Volatilité</b>	0.1022 (0.0057)***	0.1019 (0.0057)***	0.0995 (0.0051)***
<b>Simulation</b>	0.0825 (0.2012)	0.1599 (0.1942)	-0.0009 (0.1336)
<b>Expérience</b>	0.8429 (0.3803)**	0.7374 (0.4217)*	
<b>Sexe</b>	0.2066 (0.3422)	-0.3677 (0.3795)	
<b>Délai</b>	0.2112 (0.29)	0.1458 (0.3215)	
<b>CRT</b>	0.0204 (0.1446)	0.0702 (0.1603)	
<b>Surconfiance</b>	0.0354 (0.0786)	0.0289 (0.0871)	
<b>Effets Fixes</b>	OUI	OUI	NON
<b>R<sup>2</sup>(1)</b>	0.9607	0.9595	0.7738
<b>R<sup>2</sup>(2)</b>	0.3365	0.1896	
<b>N</b>	123	123	123

Notes : [1] Nous normalisons la performance brute en utilisant la fonction logarithmique par simulation. [2] Nous effectuons des régressions en deux temps (pour les régressions (1) et (2)) en régressant la performance brute sur les combinaison des zones pertinentes (zone de nouvelles et d'analyse technique) et des zones non pertinentes (graphique, livre d'ordre, P&L, information du courtier) (régression 1) ou le ratio des zones pertinentes sur les zones pertinentes (régression 2), sur la variable de simulation (pour considérer les effets temporels et donc d'apprentissage), sur la volatilité des rendements de la simulation (rappelons que tous les participants faisaient face à exactement la même simulation en termes d'évolution des prix des actifs), sur le nombre de contrats transigé et le volume transigé au total ainsi que sur la variable participant (pour considérer les effets fixes). Les coefficients associés à la variable participant ne sont pas présentés, car ne présentent pas de réel intérêt pour notre interprétation. Le R<sup>2</sup>(1) est celui de cette première régression. La régression (3) ne contient pas d'effets fixes et n'est donc pas effectuée en deux temps. [3] Ensuite, nous régressons dans un deuxième temps les coefficients associés à chaque participant sur des variables sociodémographiques (Expérience : 1 si expert et 0 si novice ; Sexe : 1 si homme et 0 si femme ; délai : 1 si la personne est dans le groupe avec délai et 0) et psychologiques (CRT : allant de 0 bonne réponse à 3; et surconfiance : allant de 0 si aucune bonne réponse à 10 si que des bonnes réponses) et présentons les résultats en dessous de la variable simulation, en incluant une constante pour le modèle cette fois-ci. Le R<sup>2</sup>(2) est celui de cette deuxième régression. [4] Les corrélations sont associées à trois niveaux de significativité en fonction de leur p-value: \* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01. [5] Les données présentées entre parenthèses correspondent aux écarts-types des coefficients juste au-dessus. [6] Le nombre d'observations correspond au nombre de données pour la première régression uniquement. [7] Les données présentées sont filtrées : nous supprimons de notre échantillon les simulations des participants pour lesquelles nous avons recueilli moins de 75% de données oculométriques dans nos sept zones d'intérêt. [8] Code utilisé pour la première régression : regress PerfNorm Zones NbTransactions VolumeTransactions VolReturns Simulation ibn.Participant , nocons ; code utilisé pour la deuxième régression : regress Participant ExpNov Sexe Lag CRT Surconfiance

### 5.3.2. Performance minimum

Nous nous intéressons maintenant à la performance minimum obtenue par chaque participant à chaque simulation (il s'agit donc d'une mesure quantitative du risque à la baisse ou « downside risk », soit l'aptitude d'une personne à limiter ses pertes). Cette information est directement disponible grâce aux rapports fournis par RIT qui nous transmet seconde par seconde le profit du courtier (un exemple de rapport est fourni dans l'annexe 1.3.).

La Table 8 présente la performance minimum obtenue en moyenne par chaque sous-groupe à chaque simulation. Un graphique est encore une fois présenté à la page suivante. Nous observons cette fois-ci des résultats légèrement plus différents dans la mesure où les experts paraissent obtenir des performances minimums moyennes moins élevées (en terme absolu) que les novices. Cela est plus clairement visible dans les figures 6 à 9 où nous pouvons remarquer, en contrôlant pour le délai, que les experts ont systématiquement une moyenne plus proche de 0 ainsi qu'une moins grande dispersion de leurs rendements que les novices. Nous vérifions par régression la valeur de ces résultats ci-après.

**Table 8**

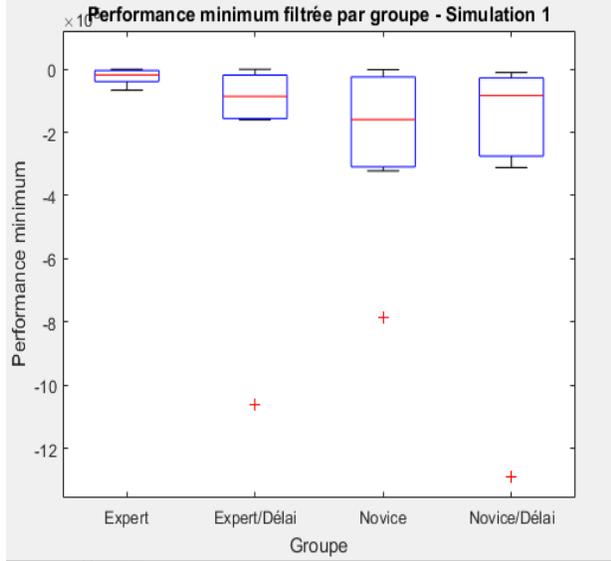
**Performance minimum par groupe et par simulation (\*Experts sans délai : N= 6 pour la simulation 4 uniquement)**

<b>Performance minimum</b>	<b>N</b>	<b>Simulation 1</b>	<b>Simulation 2</b>	<b>Simulation 3</b>	<b>Simulation 4*</b>
<b>Experts avec délai</b>	8	-198225 (355120.1)	-6118589 (10500000)	-84487.5 (88212.33)	-157637.5 (137194.8)
<b>Experts sans délai</b>	7	-25385.71 (23835.23)	-8386374 (11200000)	-106371.4 (220554)	-700400 (973430.7)
<b>Novices avec délai</b>	8	-259225 (430784.8)	-15700000 (16700000)	-152150 (159437.5)	-468550 (520105.8)
<b>Novices sans délai</b>	8	-221925 (261707.6)	-39600000 (44400000)	-199787.5 (192209.2)	-897400 (932415.6)

Notes : [1] Nous présentons la performance minimum obtenue en moyenne (performance minimale observée lors d'une simulation, mesure le risque à la baisse du courtier en indiquant dans quelle mesure celui-ci est capable de limiter ses pertes) pour chaque sous-groupe de notre étude. [2] Les données présentées entre parenthèses correspondent aux écarts-types des moyennes juste au-dessus. [3] Les données présentées sont filtrées : nous supprimons de notre échantillon les simulations des participants pour lesquelles nous avons recueilli moins de 75% de données oculométriques dans nos sept zones d'intérêt.

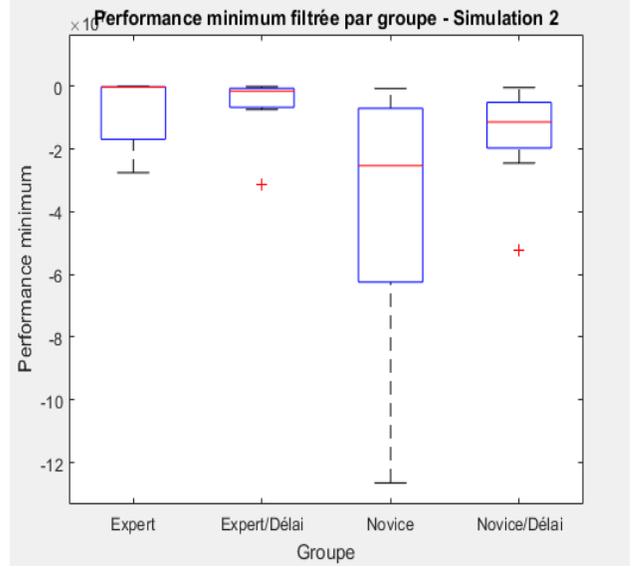
**Figure 6**

**Performance minimum par groupe -Simulation 1**



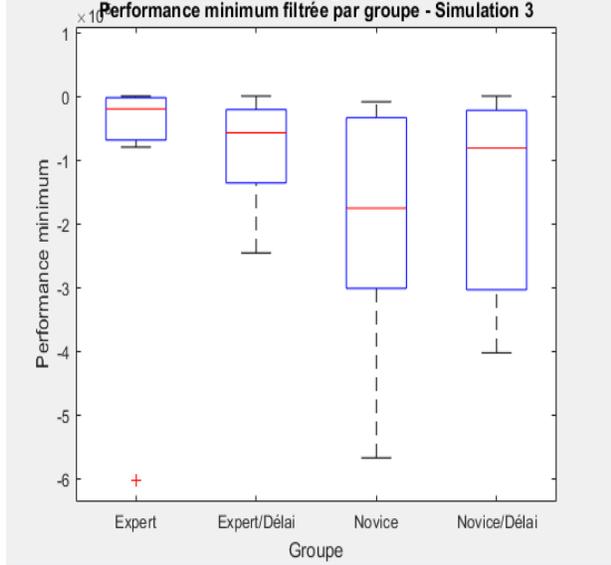
**Figure 7**

**Performance minimum par groupe -Simulation 2**



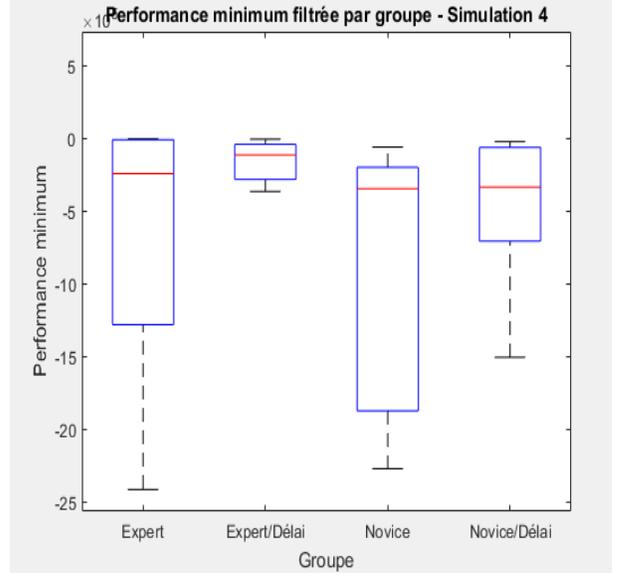
**Figure 8**

**Performance minimum par groupe -Simulation 3**



**Figure 9**

**Performance minimum par groupe -Simulation 4**



Nous appliquons la même méthodologie pour nos trois régressions concernant la performance minimum que pour la performance brute et nous pouvons remarquer à la Table 9 que la volatilité est encore une fois corrélée significativement avec la performance (coef.=0.1076 et écart-type = 0.0048 pour la régression (1) ; coef.=0.1074 et écart-type = 0.0048 pour la régression (2) ; coef.=0.1058 et écart-type = 0.0044 pour la régression (3) ), indiquant de nouveau que la volatilité est nécessaire afin de réaliser des gains dans les marchés. Les zones attentionnelles ne sont toujours pas significatives, ce qui suggère que l'attention ne permet pas non plus de diminuer les pertes réalisées par les courtiers. Cette variable semble donc importante dans la mesure où elle atteste de processus attentionnels et décisionnels différents chez les experts et les novices, mais celle-ci n'est pas déterminante dans le profit réalisé. Cette source de revenus excédentaires par les courtiers experts reste donc à expliquer par d'autres facteurs, mais nous ne répondons pas à cette question dans ce présent mémoire.

Lorsque nous regardons les coefficients associés aux variables sociodémographiques et psychologiques, nous trouvons justement que l'expertise est synonyme de capacité à limiter ses pertes, montrant que les experts sont à la fois supérieurs aux novices pour réaliser du profit, mais aussi pour limiter leurs pertes. Ce résultat rejoint l'article de Shanteau (1992) dans la mesure où l'auteur mentionne que l'une des stratégies utilisées par les experts est d'éviter à tout prix de commettre des erreurs de grande envergure, ou pertes dans le contexte de notre étude. Les experts sont donc meilleurs que les courtiers moins expérimentés dans les deux côtés de la distribution des profits. La surconfiance, le CRT, le délai et le sexe ne semblent pas détériorer la performance, rejoignant les résultats trouvés pour la performance brute.

Tous les résultats présentés dans ces trois modèles semblent donc cohérents avec les régressions concernant la performance brute. Seul le volume transigé devient significatif dans la régression (3) sans les zones attentionnelles (coef.=-0.0003 et écart-type = 0.0001), suggérant que transiger en plus grande quantité augmenterait l'ampleur des pertes, ce qui est cohérent, car l'effet de levier accentuerait les mouvements dans les positions prises, et donc des possibles pertes.

**Table 9**  
**Régressions de la performance minimum**

<b>Performance minimum (Log)</b>	<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>
<b>Zones pertinentes</b>	-9.7172 (6.7964)		
<b>Zones non pertinentes</b>	-8.9842 (6.5721)		
<b>Zones pertinentes / Zones non pertinentes</b>		-0.1248 (0.175)	
<b>Décision</b>	-1.3695 (9.5689)	9.4113 (6.0675)	
<b>Nombre de transactions</b>	0.0007 (0.0075)	-0.0023 (0.0073)	0.0006 (0.0017)
<b>Volume transigé</b>	0 (0.0003)	0.0001 (0.0003)	-0.0003 (0.0001)***
<b>Volatilité</b>	0.1076 (0.0048)***	0.1074 (0.0048)***	0.1058 (0.0044)***
<b>Simulation</b>	0.1255 (0.1712)	0.1875 (0.1642)	0.141 (0.1154)
<b>Expérience</b>	0.7215 (0.3903)*	0.719 (0.4152)*	
<b>Sexe</b>	-0.1928 (0.3512)	-0.608 (0.3736)	
<b>Délai</b>	0.4896 (0.2976)	0.4333 (0.3166)	
<b>CRT</b>	0.0736 (0.1484)	0.1192 (0.1578)	
<b>Surconfiance</b>	0.0932 (0.0807)	0.1045 (0.0858)	
<b>Effets Fixes</b>	OUI	OUI	NON
<b>R<sup>2</sup>(1)</b>	0.9732	0.9727	0.8381
<b>R<sup>2</sup>(2)</b>	0.3423	0.3316	
<b>N</b>	123	123	123

Notes : [1] Nous normalisons la performance minimum en utilisant la fonction logarithmique par simulation. [2] Nous effectuons des régressions en deux temps (pour les régressions (1) et (2)) en régressant la performance minimum sur les combinaison des zones pertinentes (zone de nouvelles et d'analyse technique) et des zones non pertinentes (graphique, livre d'ordre, P&L, information du courtier) (régression 1) ou le ratio des zones pertinentes sur les zones pertinentes (régression 2), sur la variable de simulation (pour considérer les effets temporels et donc d'apprentissage), sur la volatilité des rendements de la simulation (rappelons que tous les participants faisaient face à exactement la même simulation en termes d'évolution des prix des actifs), sur le nombre de contrats transigé et le volume transigé au total ainsi que sur la variable participant (pour considérer les effets fixes). Les coefficients associés à la variable participant ne sont pas présentés, car ne présentent pas de réel intérêt pour notre interprétation. Le R<sup>2</sup>(1) est celui de cette première régression. La régression (3) ne contient pas d'effets fixes et n'est donc pas effectuée en deux temps. [3] Ensuite, nous régressons dans un deuxième temps les coefficients associés à chaque participant sur des variables sociodémographiques (Expérience : 1 si expert et 0 si novice ; Sexe : 1 si homme et 0 si femme ; délai : 1 si la personne est dans le groupe avec délai et 0) et psychologiques (CRT : allant de 0 bonne réponse à 3; et surconfiance : allant de 0 si aucune bonne réponse à 10 si que des bonnes réponses) et présentons les résultats en dessous de la variable simulation, en incluant une constante pour le modèle cette fois-ci. Le R<sup>2</sup>(2) est celui de cette deuxième régression. [4] Les corrélations sont associées à trois niveaux de significativité en fonction de leur p-value: \* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01. [5] Les données présentées entre parenthèses correspondent aux écarts-types des coefficients juste au-dessus. [6] Le nombre d'observations correspond au nombre de données pour la première régression uniquement. [7] Les données présentées sont filtrées : nous supprimons de notre échantillon les simulations des participants pour lesquelles nous avons recueilli moins de 75% de données oculométriques dans nos sept zones d'intérêt. [8] Code utilisé pour la première régression : regress PerfMinNorm Zones NbTransactions VolumeTransactions VolReturns Simulation ibn.Participant , nocons ; code utilisé pour la deuxième régression : regress Participant ExpNov Sexe Lag CRT Surconfiance

### **5.3.3. Conclusion**

L'étude des décisions prises par nos courtiers et de leur qualité nous informe que l'allocation attentionnelle ne semble pas conduire à l'obtention de meilleurs profits. L'expertise apparaît cependant comme un facteur positif pour la faculté à diminuer son risque à la baisse ou à générer des profits excédentaires. Nos résultats suggèrent donc que l'on devient meilleur avec l'expérience dans le domaine de la transaction d'actifs financiers. Cependant, les raisons de cette amélioration dans la performance ne sont pas révélées par les variables que nous utilisons. Certains auteurs, comme Ericsson et al. (1993) indiquent que la performance est sûrement due à la pratique délibérée, soit le fait de travailler et pratiquer dans son temps libre afin de s'améliorer dans un domaine. N'ayant pas demandé à nos participants le nombre d'heures passées à pratiquer le domaine du courtage à des fins d'amélioration, nous ne pouvons pas exclure cette hypothèse. Cependant, nous pouvons dire que l'intelligence n'est pas à l'origine de la performance de nos experts dans notre étude puisque le CRT (la capacité cognitive) n'indique pas d'effet significatif. Nous ne rejoignons donc pas les résultats d'auteurs comme Hambrick et al. (2014). Enfin, la surconfiance, le délai et le genre ne semblent pas non plus influencer le comportement de nos courtiers et les profits ou pertes réalisés et nous discutons des raisons dans la conclusion de ce mémoire.

## 6. Sommaire des hypothèses

Nous présentons un sommaire des hypothèses supportées et non supportées dans la table ci-dessous.

**Table 10**  
**Résumé des hypothèses de recherche**

<b>Hypothèse</b>	<b>Description</b>	<b>Supportée / Non supportée</b>
Hypothèse 1	Les experts auront une attention visuelle plus marquée vers l'information technique et fondamentale que les novices qui regarderont principalement l'information spéculative, ou non pertinente	Supportée
Hypothèse 2	Les experts passeront moins de temps en moyenne sur chaque zone à chaque fixation que les novices	Non supportée
Hypothèse 3	Les experts ont de meilleures performances que les novices	Supportée
Hypothèse 4	L'allocation attentionnelle des courtiers experts contribue à de meilleures performances par rapport aux novices	Non supportée

## 7. Discussion et conclusion

Nous concluons maintenant la recherche effectuée dans les pages précédentes de ce mémoire et discutons de différents projets et intérêts qui pourraient découler de cette présente étude.

À travers l'étude, sur 21 courtiers novices et 16 courtiers experts en finance, de facteurs individuels (l'expertise, l'attention visuelle, le biais de surconfiance, la capacité cognitive) et de contexte (le délai de l'information), notre but était de tester quatre principales hypothèses afin de comprendre un peu mieux l'industrie de négociation en valeurs mobilières. Plus précisément, nous étions particulièrement intéressés à étudier le comportement des acteurs financiers lors de transactions d'actifs et l'origine de leur performance. Grâce à une nouvelle méthodologie impliquant l'utilisation du logiciel Rotman Interactive Trader (RIT), nous avons démontré que cet outil est tout à fait adéquat afin d'observer le comportement de courtiers experts aussi bien que novices.

L'étude de ces deux groupes suggère que les experts utilisent une allocation attentionnelle différente par rapport à des personnes non familières avec le monde professionnel financier. En effet, comme la littérature le montre, l'expertise tend à se caractériser par une attention particulière à l'analyse fondamentale et technique. De leur côté, les novices n'ont pas la faculté à repérer les zones pertinentes afin de réaliser la tâche demandée, et regardent principalement des zones non pertinentes afin de prendre leurs décisions. Ces résultats sont en accord avec l'hypothèse de réduction de l'information de Haider et Frensch (1999). Cependant, la supériorité des experts en termes de processus attentionnels s'arrête ici dans notre étude. En effet, nous ne supportons pas la théorie de la mémoire à long terme de Ericsson et Kintsch (1995), car les experts n'ont pas des durées de fixations moyennes moins élevées sur chaque zone que les novices.

Aussi, si les experts semblent avoir une meilleure allocation attentionnelle, celle-ci ne contribue pas à de meilleurs résultats dans nos simulations. Cependant, l'expertise en soi est suffisante afin de générer de meilleurs profits que des novices en finance. Cela rejoint les résultats de Shanteau (1992) qui avance que l'observation de meilleures décisions par les experts par rapport aux novices s'observe dans des environnements où la prise de décision n'implique pas d'autres humains. Les experts arrivent même à limiter l'ampleur de leurs pertes dans notre étude et ces résultats peuvent

encore une fois être expliqués par la recherche de Shanteau (1992) selon laquelle les experts se caractérisent par une recherche de l'évitement de la perte. Tous ces résultats suggèrent que les experts sont meilleurs sur au moins les trois premiers moments (moyenne, écart-type, asymétrie) que les novices. Ainsi, lorsque les courtiers ne sont pas en compétition les uns contre les autres, l'expertise semble conférer un avantage certain, ce qui n'est pas le cas dans un contexte de marché où interagissent entre eux les acteurs financiers, comme le suggère la Théorie de l'Efficiencia des Marchés de Fama (1970).

La capacité cognitive ne semble pas influencer de manière positive la performance, comme la littérature le reconnaît généralement (Agarwal et Mazumder, 2013 ; Grinblatt et al., 2012). La surconfiance n'a elle non plus aucun impact dans notre étude. Le fait que nos courtiers transigent par le biais d'un ordinateur et non en ayant un contact physique avec d'autres personnes pourrait expliquer ce résultat (Cheng, 2007). Si tel est le cas, limiter les contacts entre les humains dans les marchés semblerait judicieux afin de réduire les impacts négatifs généralement associés au biais de surconfiance, à savoir plus de transactions (Grinblatt et Keloharju, 2009 ; Odean, 1998 ; Barber et Odean, 2001) et moins de profits (Cheng, 2007 ; Barber et Odean, 2001 ; Biais et al., 2005).

Nous avons conscience que les résultats et interprétations de ce mémoire doivent être nuancés par certaines limites à notre modèle. En effet, l'échantillon de participants étant de petite taille, nous devons relativiser la véracité de nos résultats et ne pouvons encore moins généraliser nos découvertes. De plus, tous nos experts ne sont pas courtiers dans la vie et il serait intéressant de reproduire une étude similaire avec seulement des courtiers professionnels, si possible ayant plus de 10 ans d'expérience pour tester la théorie que l'expertise met ce nombre d'années avant de se manifester et afin d'observer si des différences existent dans nos résultats. Aussi, notre modèle n'inclut qu'un seul actif alors que le monde réel en possède un nombre beaucoup plus conséquent et offre donc des possibilités de diversification aux courtiers. Par ailleurs, bien que le logiciel Rotman Interactive Trader utilise des fonctionnalités et des mécanismes très semblables à la réalité du monde de la négociation de valeurs mobilières, il est important de constater que chaque banque ou institution de courtage possède des logiciels différents. Cela a donc pu influencer la prise de décisions de nos participants. Enfin, nos simulations ne duraient que 9 minutes et 45 secondes. Reproduire une expérience sur plusieurs semaines au lieu d'une heure pourrait potentiellement

changer nos résultats, car les courtiers experts et novices auraient un horizon de temps différent et pourraient employer des processus d'apprentissage différents.

Cette étude contribue à la littérature en étant l'une des premières à s'intéresser concrètement à l'attention visuelle de personnes dans l'industrie du courtage et à l'implication de ce facteur sur la prise de décisions. De plus, nous n'avons pas connaissance d'études utilisant le logiciel de négociation Rotman Interactive Trader (RIT) et cette recherche suggère que ce logiciel représente un moyen adéquat afin d'étudier le comportement d'acteurs financiers en essayant de reproduire un environnement se rapprochant de la réalité. Enfin, notre analyse comparative de la performance d'experts et de novices vient s'ajouter dans le déjà très grand nombre existant de recherches sur ce sujet et permet de nourrir le débat entre les partisans de la thèse selon laquelle les experts ne performant pas mieux que les novices et ceux pensant le contraire.

Cette présente recherche ouvre aussi de nombreuses portes à des études plus poussées sur le lien entre la psychologie, l'attention et la performance des acteurs financiers. Aussi, une étude à plus grande échelle permettrait de vérifier les découvertes de ce mémoire et de tester d'autres paramètres concernant la performance comme l'effet de diversification en incluant plus d'un actif risqué et des actifs sans risque dans nos simulations par exemple. Nous pensons aussi qu'étudier la capacité d'une personne à avoir conscience de son allocation attentionnelle, nommée intéroception, pourrait être pertinent. En effet, avoir conscience de ce que l'on fait pourrait potentiellement amener à de meilleures prises de décisions et rechercher sur ce sujet pourrait permettre de proposer à certaines institutions financières des solutions afin de former leurs jeunes courtiers. Enfin, nous avons mentionné que les experts obtenaient de meilleures performances que les novices dans ce mémoire, sans toutefois indiquer les raisons exactes de cette performance excédentaire. Rechercher sur les racines mêmes de la création de la performance par les courtiers pourrait s'avérer intéressant afin de comprendre les mécanismes sous-jacents à l'expertise et de potentiellement aider les banques et autres intuitions financières à former leurs jeunes recrues de la meilleure manière possible.

## Bibliographie

Agarwal, Sumit and Bhashkar Mazumder (2013) « Cognitive abilities and household financial decision making». *American Economic Journal: Applied Economics*, Vol.5 (1), pp. 193–207.

Armstrong, J. Scott (1991). « Prediction of Consumer Behavior by Experts and Novices». *Journal of Consumer Research*, Vol.18, No. 2, pp. 251-256

Arnold, Vicky; Collier, Philip A. ; Leech, Stewart A. ; Sutton, Steve G.. (2004). « Impact of intelligent decision aids on expert and novice decision-makers' judgements ». *Accounting and Finance*, Vol. 44, pp. 1-26

Arthur, W., Jr., Strong, M. H., Jordan, J. A., Williamson, J. E., Shebilske, W. L., & Regian, J. W. (1995). « Visual attention: Individual differences in training and predicting complex task performance ». *Acta Psychologica*, 88, pp. 3–23.

Barber, Brad M., and Terrance Odean. (2001). «Boys will be Boys: Gender, Overconfidence, and Common Stock Investment». *Quarterly Journal of Economics*, CXVI, pp. 261–292.

Biais, B., Hilton, D., Mazurier, K. et Pouget, S. (2005). «Judgemental Overconfidence, Selfmonitoring and Trading Performance in an Experimental Financial Market». *Review of Economic Studies*, 72, pp. 287–312

Bullough, R. V., & Baughman, K. (1995). «Changing contexts and expertise in teaching: First-year teacher after seven years». *Teaching and Teacher Education*, 11(5), pp. 461–477.

Canham, M., et Hegarty, M. (2010). « Effects of knowledge and display design on comprehension of complex graphics». *Learning and Instruction*, 20(2), pp. 155-166.

Charness, N., Reingold, E. M., Pomplun, M., & Stampe, D. M. (2001). «The perceptual aspect of skilled performance in chess: evidence from eye movements ». *Memory and Cognition*, 29, pp. 1146-1152.

Cheng, P. (2007). «The trader interaction effect on the impact of overconfidence on trading performance: an empirical study». *The Journal of Behavioral Finance*, Vol.8, No. 2, pp. 59–69

Chi, M.T.H., (2006). «Two approaches to the study of experts' characteristics». In: Ericsson, K.A., Charness, N., Feltovich, P.J., Hoffman, R.R. (Eds.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance*. Cambridge University Press, Cambridge, U.K., pp. 21–30

Cooke, L. (2005) «Eye tracking: How it works and how it relates to usability». *Technical Communication* 52, 4, pp. 456- 463.

Ericsson, K. A. (2006). «An Introduction to Cambridge Handbook of Expertise and Expert Performance: Its Development, Organization, and Content». In K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich, & R. R. Hoffman (Eds.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (pp. 3–19). New York: Cambridge University Press.

Ericsson, K.A. and Kintsch, W. (1995) «Long-term working memory». *Psychological Review*, Vol. 102, pp. 211–245

Ericsson, K. A., Krampe, R. Th., & Tesch-Romer, C. (1993). «The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance». *Psychological Review*, 100, pp. 363-406.

Ericsson, K. A., Roring, R. W., & Nandagopal, K. (2007). «Giftedness and evidence for reproducibly superior performance: An account based on the expert-performance framework». *High Abilities Studies*, 18, pp. 3–56

Fama, Eugene F. (1970). « Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work ». *The Journal of Finance*, Vol. 25, No. 2, pp. 383-417

Farrington-Darby T, Wilson JR. (2006). « The nature of expertise: a review». *Appl Ergon.*, 37, pp. 17–32

Feng, Lei et Mark S. Seasholes (2005). « Do investor sophistication and trading experience eliminate behavioral biases in financial markets? ». *Review of Finance*, 9, pp. 305-351

Fenton-O’Creevy, Mark; Lins, Jeffrey ; Vohra, Shalini ; Richards, Daniel ; Davies, Gareth and Schaaff, Kristina (2012). « Emotion regulation and trader expertise: heart rate variability on the trading floor ». *Journal of Neuroscience, Psychology and Economics*, 5(4), pp. 227-237

Fenton-O’Creevy, Mark ; Soane, Emma ; Nicholson, Nigel ; Willman, Paul. (2011). « Thinking, feeling and deciding : The influence of emotions on the decision making and performance of traders », *Journal of Organizational Behavior*, Vol. 32, pp. 1044-1061

Fernandez, J. M.; Augusto, J. C. ; R. Seepold, and Madrid, N. M. (2012) « A sensor technology survey for a stress-aware trading process» *IEEE Trans. Syst, Man, Cybern. C, Appl. Rev.*, vol. 42, no. 6, pp. 809–824,

Frederick, Shane (2005). « Cognitive Reflection and Decision Making », *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 19, n° 4, pp. 25-42

Ganglbauer, E., Schrammel, J., Deutsch, S., et Tscheligi, M. (2009) « Applying Psychophysiological Methods for Measuring User Experience: Possibilities, Challenges and Feasibility». *Workshop on User Experience Evaluation Methods in Product Development*. Uppsala, Sweden.

Gegenfurtner, A., Lehtinen, E., & Säljö, R. (2011). « Expertise differences in the comprehension of visualizations: A meta-analysis of eye-tracking research in professional domains ». *Educational Psychology Review*, 23(4), pp. 523–552.

Grinblatt, M., Keloharju, M., (2009). « Sensation-seeking, overconfidence, and trading activity». *Journal of Finance*, 64, pp. 549–578

Grinblatt, M., Keloharju, M., Linnainmaa, J.T., (2012). « IQ, trading behavior, and performance». *Journal of Financial Economics*, 104, pp. 339–362.

Haider, H. et Frensch, P. A. (1999). « Eye movement during skill acquisition: More evidence for the information-reduction hypothesis». *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, Vol. 25, pp. 172-190.

Hambrick, D. Z., Oswald, F. L., Altmann, E. M., Meinz, E. J., Gobet, F., & Campitelli, G. (2014). « Deliberate practice: Is that all it takes to become an expert? », *Intelligence*, 45, pp. 34–45

Hilton, Denis J. (2001). « The Psychology of Financial Decision-Making: Applications to Trading, Dealing, and Investment Analysis », *Journal of Psychology and Financial Markets*, 2 :1, pp. 37-53, DOI : 10.1207/S15327760JPFM0201 4

Hoffman, R. R. (1998). « How can expertise be defined?: Implications of research from cognitive psychology». In R. Williams, W. Faulkner, & J. Fleck (Eds.), *Exploring expertise*. Palgrave Macmillan, London

Holmqvist, K., Nyström, M., Andersson, R., Dewhurst, R., Jarodzka, H., & Van de Weijer, J. (2011). « Eye tracking: A comprehensive guide to methods and measures ». Oxford: Oxford University Press.

Hüsler, Andreas et Werner Wirth (2014). « Do investors show an attentional bias toward past performance? An eye-tracking experiment on visual attention to mutual fund disclosures in simplified fund prospectuses », *Journal of Financial Services Marketing*, Vol. 19, n° 3, pp. 169-185

Jacob, R. J. K. et Karn, K. S. (2003). « Eye tracking in human-computer interaction and usability research: Ready to deliver the promises» in *The Mind's Eyes: Cognitive and Applied Aspects of Eye Movement Research*, U.K., Oxford:Elsevier Science, pp. 573-605

Jacoby, Jacob; Morrin, Maureen ; Johar, Gita ; Gurhan, Zeynep ; Kuss, Alfred et Mazursky, David. (2001). «Training Novice Investors to Become More Expert : The Role of Information Accessing Strategy », *Journal of Psychology and Financial Markets*, 2 :2, pp. 69-79, DOI :10.1207/S15327760JPFM202\_02

Jarodzka, Halszka ; Scheiter, Katharina ; Gerjets, Peter ; Van Gog, Tamara. (2010). « In the eyes of the beholder: How experts and novices interpret dynamic stimuli », *Learning and Instruction*, Vol. 20, pp. 146-154

Kandasamy, Narayanan; Garfinkel, Sarah N. ; Page, Lionel ; Hardy, Ben ; Critchley, Hugo D. ; Gurnell, Mark ; Coates, John M. (2016). « Interoceptive Ability Predicts Survival on a London Trading Floor ». *Sci. Rep.* 6, 32986 ; doi : 10.1038/srep32986

Kaustia, Markku ; Alho, Eeva ; Puttonen, Vesa (2008). « How much does expertise reduce behavioral biases ? The case of anchoring effects in stock return estimates ». *Financial Management*. Vol. 37, No. 3, pp. 391-411

Kundel, H. L., Nodine, C. F., Conant, E. F., & Weinstein, S. P. (2007). « Holistic component of image perception in mammogram interpretation: Gaze-tracking study». *Radiology*, 242, pp. 396–402.

Legoux, Renaud ; Leger, Pierre-Majorique ; Robert, Jacques ; Boyer, Martin. (2014). «Confirmation biases in the financial analysis of IT investments », *Journal of the Association for Information Systems*, Vol.15, n° 1, pp. 33-52

Lui, Yu-Hon et David, Mole (1998). « The use of fundamental and technical analyses by foreign exchange dealers : Hong Kong evidence », *Journal of International Money and Finance*, Vol. 17, pp 535-545

Malkiel, G. Burton (2003). « Passive Investment Strategies and Efficient Markets », *European Financial Management*, Vol. 9, No.1, pp. 1-10

Odean, Terrance. (1998). «Volume, volatility, price, and profit when all traders are above average», *Journal of Finance*, Volume 53. Issue 6, pp. 1887-1934.

Orquin, J. L., & Mueller Loose, S. (2013). « Attention and choice: A review on eye movements in decision making ». *Acta Psychologica*, 144, pp. 190–206.

Riedl, R., & Léger, P.-M. (2016). « Fundamentals of NeuroIS: Information systems and the brain». Berlin: Springer.

Russo, Edward J. et Paul, J.H. Schoemaker (1992). « Managing overconfidence », *Sloan Management Review*, vol. 33, n° 22, pp. 7-17

Shanteau J. (1992). «The psychology of experts: an alternative view». *Expertise and decision support*, G Wright, F Bolger. Plenum Press, New York, NY, pp. 11–23

Shavit, Tal; Giorgetta, Cinzia; Shani, Yaniv; Ferlazzo, Fabio (2010). «Using an Eye Tracker to Examine Behavioral Biases in Investment Tasks: An Experimental Study », *Journal of Behavioral Finance*, vol. 11, n° 4, pp. 185-194

Taylor, Mark P. (1992). « The use of technical analysis in the foreign exchange market », *Journal of International Money and Finance*, Vol. 11, pp. 304-314

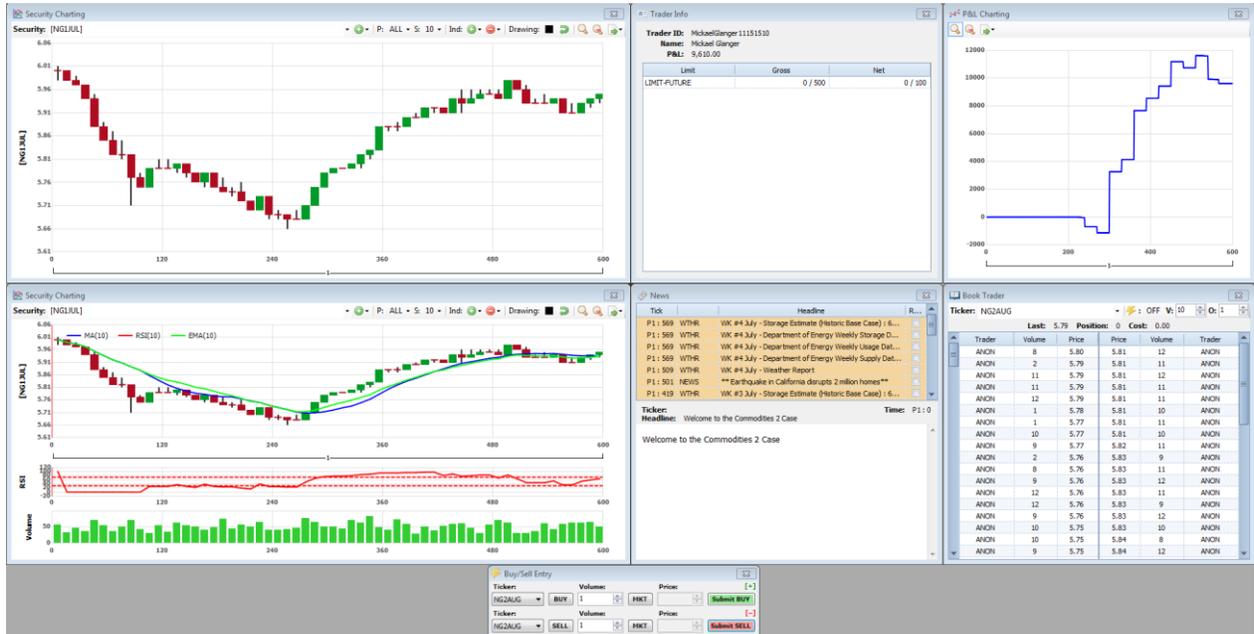
Thoma, Volker; White, Elliott; Panigrahi Asha; Strowger Vanessa; Anderson Irina. (2015). « Good thinking or gut feeling? Cognitive reflexion and intuition in traders, bankers and financial non-experts », PLoS ONE, 10(4) : e0123202. doi :10.1371/journal.pone,0123202

Underwood, G. (2007). « Visual attention and the transition from novice to advanced driver ». *Ergonomics* 50 (8), pp. 1235–1249.

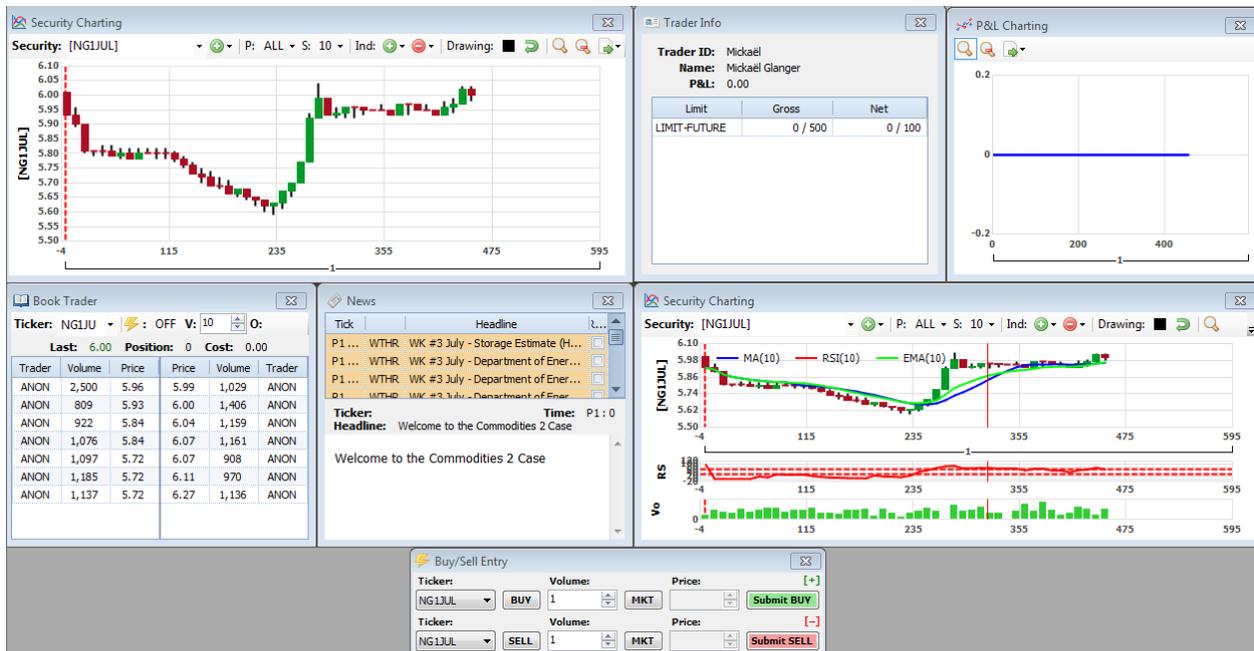
# Annexes

## 1. RIT

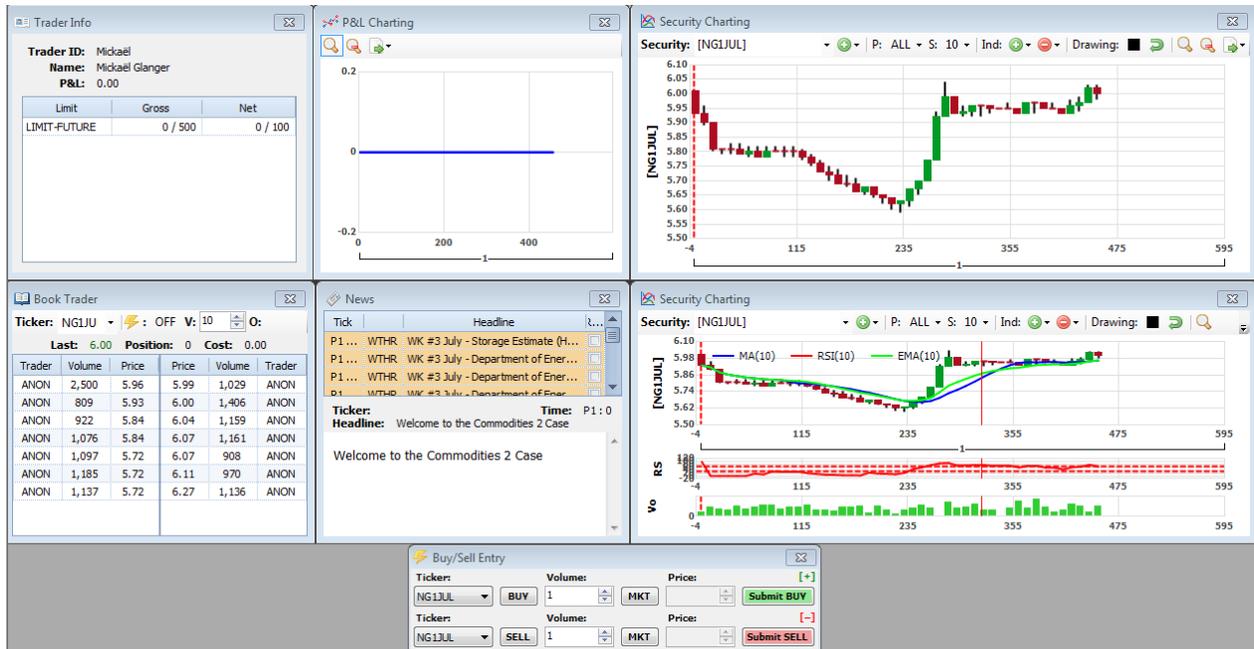
### 1.1. Disposition des zones dans l'interface de RIT



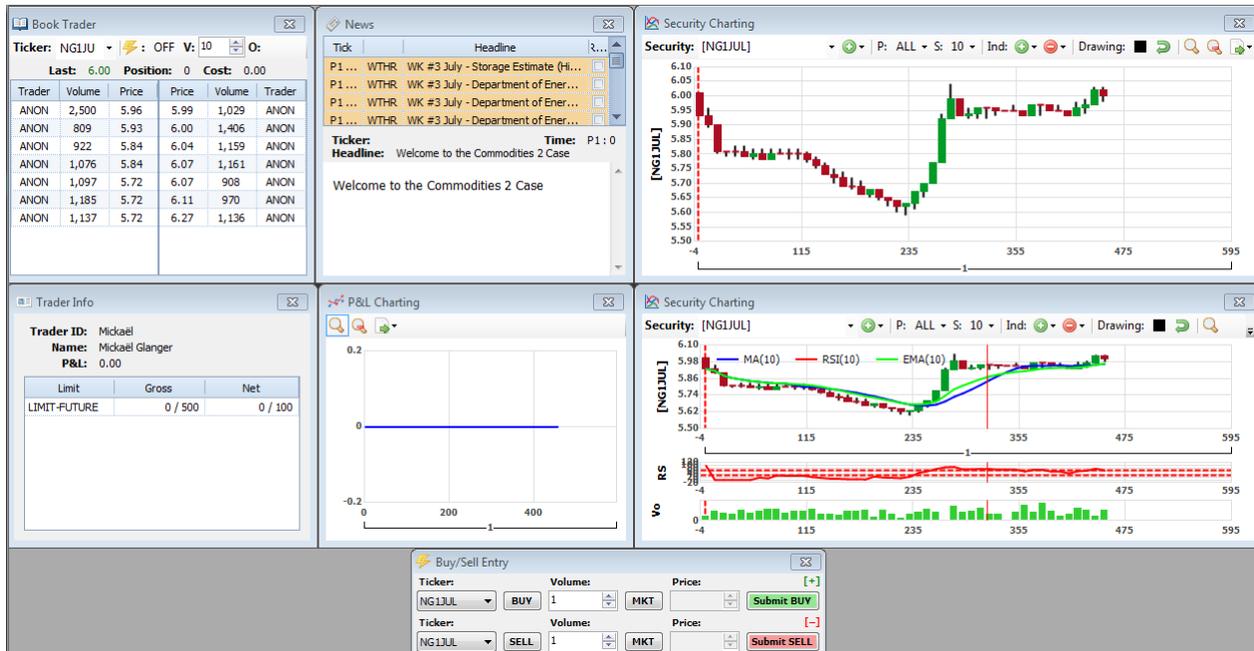
Disposition 1 des zones dans l'interface de RIT



Disposition 2 des zones dans l'interface de RIT

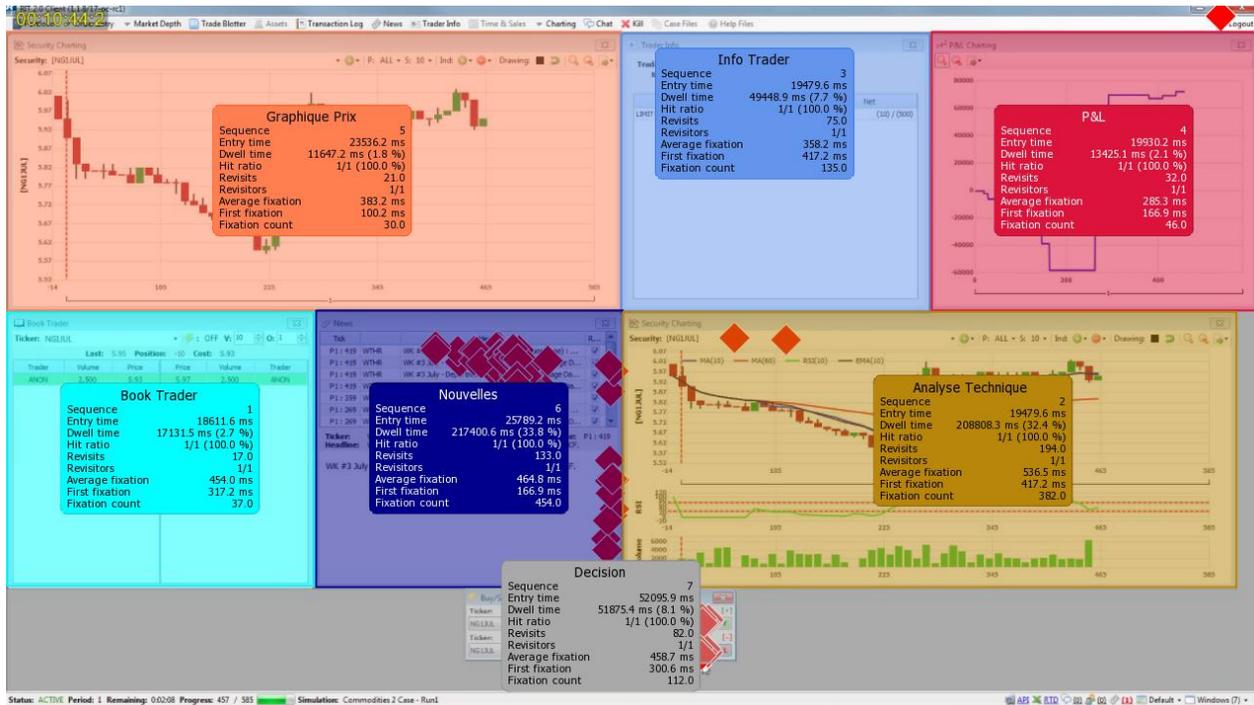


Disposition 3 des zones dans l'interface de RIT



Disposition 4 des zones dans l'interface de RIT

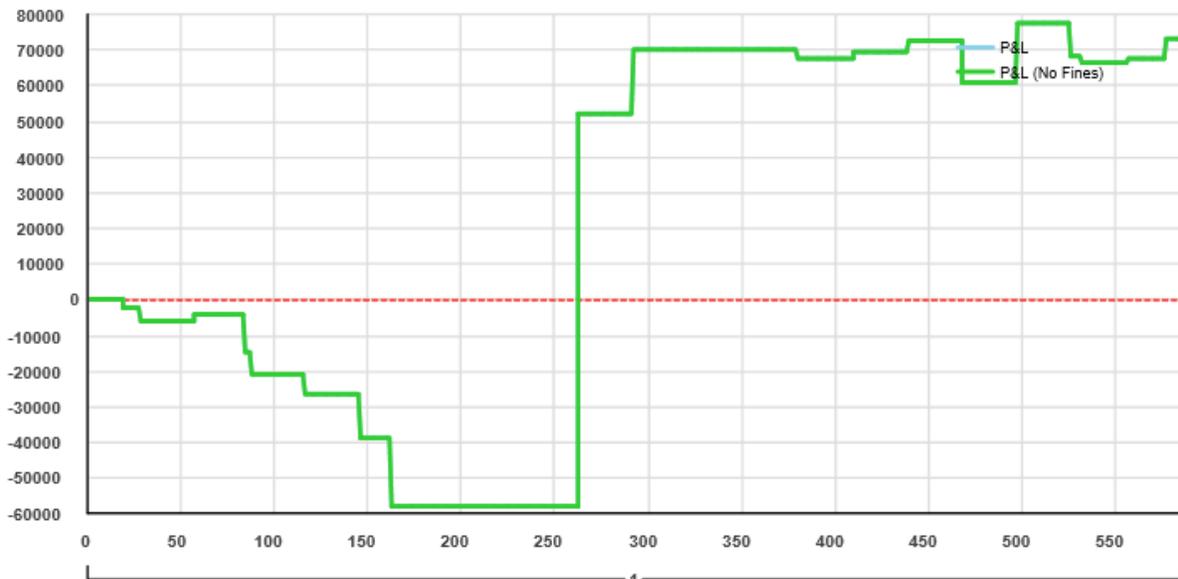
## 1.2. Zones d'intérêt



Graphique du prix (orange), Information du courtier (bleu clair), Profits (rouge), Livre d'ordre (bleu turquoise), Nouvelles (bleu foncé), Analyse technique (jaune), Décision (gris)

## 1.3. Rapport de performance

### Trader P&L Chart

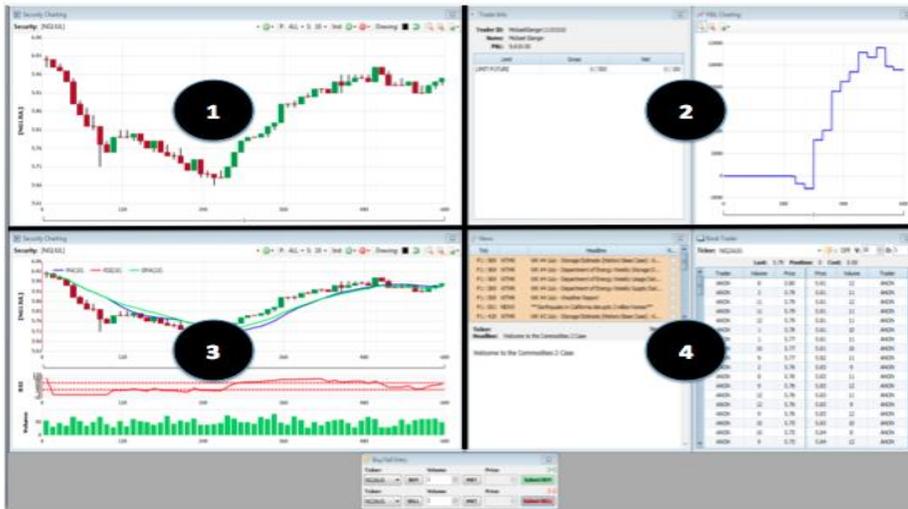


Rapport de performance : profits du courtier à chaque seconde de la simulation

## 2. Questionnaires

### 2.1. Questionnaire entre chaque simulation

Numéro de participant



Dans quelle mesure êtes vous d'accord avec les énoncés suivants ? (De pas du tout d'accord à totalement en accord)

	Pas du tout en accord		1	2	3	4	5	6	Totalement en accord	
J'ai utilisé la Zone 1	<input type="radio"/>									
J'ai utilisé la Zone 2	<input type="radio"/>									
J'ai utilisé la Zone 3	<input type="radio"/>									
J'ai utilisé la Zone 4	<input type="radio"/>									

## 2.2. Questionnaires de fin d'expérience

### 2.2.1. Questionnaire sociodémographique

Numéro de participant

Sexe

Homme

Femme

Âge

18<Âge<20

20<Âge<25

25<Âge<30

30<Âge<40

40<Âge<50

50<Âge

Profession

Étudiant	Travail à temps plein
Travail à temps partiel	Sans emploi

---

Expérience en finance

Aucune

Passe-temps

Études

Profession

GPA actuel ou au moment de la graduation

---

Veillez indiquer les 3 premières lettres du code postal de vos parents

---

Aviez-vous déjà utilisé une des techniques d'analyse suivantes en finance (possibilité de cocher plusieurs choix) avant l'expérience d'aujourd'hui ?

Analyse technique (exemples: moyenne mobile, RSI, MACD..)

Analyse fondamentale (exemple: Modèle des flux monétaires actualisés..)

Analyse comportementale (exemple: psychologie de marché, biais de janvier ..)

Aucune

### 2.2.2. Question 1 du Test de Réflexion Cognitive (Frederick, Shane (2005).)

Numéro de participant

Un baton et une balle coûtent en tout \$ 1,10. Le baton coûte 1\$ de plus que la balle.  
Combien coûte la balle ?

### 2.2.3. Questionnaire de surconfiance (Russo, Edward J. et Paul, J.H. Schoemaker (1992).)

Numéro de participant

Donnez des réponses aux énoncés suivants reflétant le fait que vous êtes certain à 90% que celles ci soient entre une valeur inférieure et une valeur supérieure.

Age auquel Martin Luther King est mort (répondez avec un intervalle de confiance de 90%)

Borne inférieure

Borne supérieure

Longueur du Nil (en kilomètres) (répondez avec un intervalle de confiance de 90%)

Borne inférieure

Borne supérieure

Nombre de pays membres de l'OPEP (Organisation des Pays Exportateurs de Pétrole) (répondez avec un intervalle de confiance de 90%)

Borne inférieure

Borne supérieure

Nombres de livres dans l'Ancien Testament (répondez avec un intervalle de confiance de 90%)

Borne inférieure

Borne supérieure

Diamètre de la lune ( en kilomètres ) (répondez avec un intervalle de confiance de 90%)

Borne inférieure

Borne supérieure

Poids d'un Boeing 747 vide (en kilos) (répondez avec un intervalle de confiance de 90%)

Borne inférieure

Borne supérieure

---

Année de naissance de Wolfgang Amadeus Mozart (répondez avec un intervalle de confiance de 90%)

Borne inférieure

Borne supérieure

---

Période de gestation d'un éléphant d'Asie (en jours) (répondez avec un intervalle de confiance de 90%)

Borne inférieure

Borne supérieure

---

Distance entre Londres et Tokyo à vol d'oiseau (en kilomètres) (répondez avec un intervalle de confiance de 90%)

Borne inférieure

Borne supérieure

---

Plus grande profondeur connue de l'océan ( en mètres ) (répondez avec un intervalle de confiance de 90%)

Borne inférieure

Borne supérieure

## 2.2.4. Question 2 du Test de Réflexion Cognitive (Frederick, Shane (2005).)

Numéro de participant

S'il faut 5 minutes pour que 5 machines fabriquent 5 bidules, combien de temps faut-il pour que 100 machines fabriquent 100 bidules ?

## 2.2.5. Test de connaissances financières (Legoux, Renaud et al. (2014).)

Numéro de participant

Quel est votre niveau de connaissance des sujets suivants (sur une échelle de 1 à 7, 1 indiquant aucune connaissance et 7 une connaissance totale du sujet)

	1	2	3	4	5	6	7
Les Principes Comptables Généralement Acceptés (US GAAP)	<input type="radio"/>						
Les catégories apparaissant sur le bilan d'une compagnie	<input type="radio"/>						
Les catégories apparaissant sur l'état des résultats d'une compagnie	<input type="radio"/>						
Les catégories apparaissant sur l'état des flux de trésorerie d'une compagnie	<input type="radio"/>						

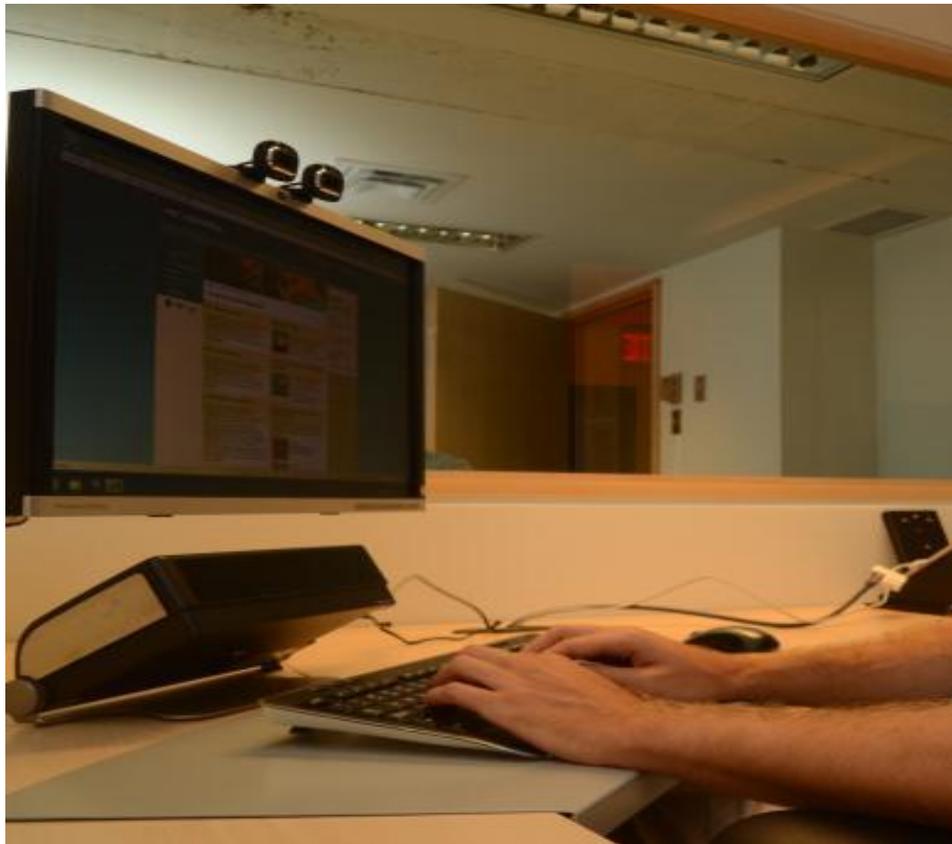
Les conséquences d'une politique de dividende sur la valeur d'une compagnie	<input type="radio"/>						
Les modèles d'évaluation de la valeur actuelle nette	<input type="radio"/>						
Les techniques d'analyse de scénario	<input type="radio"/>						
L'approche top down dans l'évaluation d'actif financiers	<input type="radio"/>						
La théorie de l'efficience de marché	<input type="radio"/>						
Les inefficiences et irrégularités de marché	<input type="radio"/>						
Le concept de bénéfice par action	<input type="radio"/>						
Le concept de ratio cours bénéfice (P/E ratio )	<input type="radio"/>						
Le concept de flux de trésorerie	<input type="radio"/>						
Le concept de note de crédit	<input type="radio"/>						
Le concept de de croissance espérée (g)	<input type="radio"/>						
Le concept de taux requis	<input type="radio"/>						
De quelle manière un changement dans la cote de crédit affecte la valeur du titre d'une compagnie	<input type="radio"/>						
De quelle manière les annonces d'insolvabilité affectent la valeur du titre d'une compagnie	<input type="radio"/>						
De quelle manière les annonces de réorganisation financière affectent la valeur du titre d'une compagnie	<input type="radio"/>						
De quelle manière les annonces d'irrégularités dans les documents comptables affectent la valeur du titre d'une compagnie	<input type="radio"/>						

### 2.2.6. Question 3 du Test de Réflexion Cognitive (Frederick, Shane (2005).)

Numéro de participant

Sur un lac, il y a une nappe de feuilles de nénuphar. Chaque jour, la taille de la nappe double. S'il faut 48 jours pour que la nappe recouvre tout le lac, combien de temps faut-il pour qu'elle couvre la moitié du lac ?

## 3. Oculomètre



Exemple d'oculomètre utilisé au laboratoire Tech3Lab (appareil noir et gris posé en dessous de l'écran de l'ordinateur, pointé en direction des yeux du participant)

## 4. Tables

### 4.1. Données oculométriques

**Table 11**  
Statistiques descriptives oculométriques (données sans filtre)

	N	Temps passé sur la zone (en%)		Temps moyen d'une fixation (en ms)		
		Zones pertinentes	Zones non pertinentes	Zones pertinentes	Zones non pertinentes	Toutes les zones
<b>Experts avec délai</b>	32	53.3% (17.67%)	33.40% (17.79%)	522.06 (151.83)	485.89 (199.48)	515.41 (144.34)
<b>Experts sans délai</b>	31	42.7% (21.21%)	36.20% (19.22%)	468.02 (136.67)	537.73 (187.68)	508.71 (142.14)
<b>Novices avec délai</b>	44	20.52% (12.94%)	55.41% (16.41%)	449.12 (148.03)	642.43 (235.52)	571.55 (171.42)
<b>Novices sans délai</b>	36	25.46% (17.14%)	51.62% (19.21%)	497.51 (129.64)	692.3 (226.77)	623.04 (175.24)

Notes : [1] Nous présentons les statistiques descriptives des données oculométriques pour chaque groupe étudié. Les données sont présentées sous forme de temps passé en pourcentage sur une zone d'intérêt ou sous forme de temps moyen d'une fixation sur la zone d'intérêt en millisecondes. Les zones pertinentes regroupent les zones d'analyse technique et de nouvelles. Les zones non pertinentes sont constituées des zones de P&L, d'information du courtier, de graphique du prix et de livre d'ordre. [2] Les zones en % peuvent ne pas sommer à 100%, car une zone de décision existe. Les participants peuvent aussi regarder en dehors des zones d'intérêts. [3] Les données présentées entre parenthèses correspondent aux écarts-types des moyennes juste au-dessus. [4] Les données présentées sont sans filtre : nous gardons toutes les données de notre échantillon sans appliquer le filtre de 75%.

## 4.2. Résultats oculométriques

**Table 12**  
Régressions des zones d'intérêts sur des variables psychologiques et sociodémographiques (données sans filtre)

	Temps passé sur la zone (en%)		Temps moyen d'une fixation (en ms)		
	Zones pertinentes	Zones non pertinentes	Zones pertinentes	Zones non pertinentes	Toutes les zones
<b>Simulation</b>	-0.0986 (0.0488)**	0.1438 (0.0318)***	12.61 (9.58)	16.37 (7.61)**	18.29 (7.98)**
<b>Nombre de Nouvelles</b>	0.0051 (0.0098)		1.27 (2.07)		1.15 (1.73)
<b>Expérience</b>	0.8787 (0.3911)**	-0.6721 (0.3347)*	-32.66 (57.97)	-164.64 (91.17)*	-101.74 (69.7)
<b>Sexe</b>	0.3212 (0.3536)	-0.017 (0.3027)	88.34 (52.42)	115.68 (82.45)	93.46 (63.03)
<b>Délai</b>	0.1117 (0.2936)	0.0632 (0.2513)	8.18 (43.52)	-41.55 (68.45)	-18.15 (52.32)
<b>CRT</b>	0.168 (0.1462)	-0.0812 (0.1251)	11.96 (21.67)	-31.64 (34.09)	-18.15 (26.06)
<b>Surconfiance</b>	0.0306 (0.0751)	-0.089 (0.0643)	-3.09 (11.13)	-7.3 (17.5)	-4.7 (13.38)
<b>Constante</b>	-1.6944 (0.3587)***	0.0678 (0.307)	370.74 (53.17)***	659.49 (83.63)***	533.81 (63.93)***
<b>R<sup>2</sup>(1)</b>	0.1481	0.1048	0.9808	0.9814	0.9901
<b>R<sup>2</sup>(2)</b>	0.4353	0.3459	0.1202	0.2283	0.1601
<b>N</b>	143	143	143	143	143

Notes : [1] Nous effectuons des régressions en deux temps en régressant la combinaison des zones pertinentes (analyse technique et nouvelles), la combinaison des zones non pertinentes (P&L, information du courtier, graphique du prix, livre d'ordre) et la combinaison de toutes les zones sur la variable de simulation (pour considérer les effets temporels et donc d'apprentissage) ainsi que sur la variable participant (pour considérer les effets fixes) (et sur le nombre de nouvelles dans les régressions impliquant la zone de nouvelles). Les données en pourcentage de temps passé sur la zone ou exprimé comme le temps moyen d'une fixation en millisecondes sont utilisées comme variables dépendantes. Seuls les coefficients associés à la variable simulation et au nombre de nouvelles sont présentés. Le R<sup>2</sup>(1) est celui de cette première régression. [2] Les régressions avec pour variable dépendante le temps passé sur la zone en % utilisent une logit alors que les régressions avec pour variables dépendantes le temps moyen d'une fixation en ms utilisent une régression MCO [3] Ensuite, nous régressons dans un deuxième temps les coefficients associés à chaque participant sur des variables sociodémographiques (Expérience : 1 si expert et 0 si novice ; Sexe : 1 si homme et 0 si femme ; délai : 1 si la personne est dans le groupe avec délai et 0) et psychologiques (CRT : allant de 0 bonne réponse à 3 ; et surconfiance : allant de 0 si aucune bonne réponse à 10 si que des bonnes réponses) et présentons les résultats en dessous de la variable simulation, en incluant une constante pour le modèle cette fois-ci. Le R<sup>2</sup>(2) est celui de cette deuxième régression. [4] Les corrélations sont associées à trois niveaux de significativité en fonction de leur p-value: \* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01. [5] Les données présentées entre parenthèses correspondent aux écarts-types des coefficients juste au-dessus. [6] Le nombre d'observations correspond au nombre de données pour la première régression uniquement. [7] Les données présentées sont sans filtres : nous gardons toutes les données de notre échantillon sans appliquer le filtre de 75%. [8] Code utilisé pour la première régression (%): fracreg logit Zone Simulation ibn.Participant , noconstant ; Code utilisé pour la première régression (ms): regress Zone Simulation ibn.Participant , noconstant ; Code utilisé pour la deuxième régression : regress Participant ExpNov Sexe Lag CRT Surconfiance

### 4.3. Performance brute

**Table 13**  
Performance par groupe et par simulation (données sans filtre)

Performance	N	Simulation 1	Simulation 2	Simulation 3	Simulation 4
<b>Experts avec délai</b>	8	-116762.50 (396666.20)	6707858 (10000000)	191650 (226694.10)	-89925 (153369.10)
<b>Experts sans délai</b>	8	208175 (303285.10)	15800000 (22200000)	832625 (937478.30)	-329300 (441765.40)
<b>Novices avec délai</b>	11	82300 (692918.60)	20600000 (32200000)	227927.30 (485473.50)	-197236.40 (638041.10)
<b>Novices sans délai</b>	10	147520 (398319.80)	15400000 (41700000)	296040 (312804.80)	-489540 (811752.70)

Notes : [1] Nous présentons la performance brute obtenue en moyenne (performance obtenue à la fin de chaque simulation après liquidation de toutes les positions finales) pour chaque sous-groupe de notre étude. [2] Les données présentées entre parenthèses correspondent aux écarts-types des moyennes juste au-dessus. [3] Les données présentées sont sans filtres : nous gardons toutes les données de notre échantillon sans appliquer le filtre de 75%.

**Table 14**  
**Régressions de la performance brute (données sans filtre)**

<b>Performance brute (Log)</b>	<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>
<b>Zones pertinentes</b>	-0.1872 (2.6014)		
<b>Zones non pertinentes</b>	-0.9701 (2.2538)		
<b>Zones pertinentes / Zones non pertinentes</b>		-0.0024 (0.1541)	
<b>Décision</b>	3.5094 (5.075)	3.8625 (4.8775)	
<b>Nombre de transactions</b>	-0.0009 (0.0062)	-0.001 (0.0062)	0.0001 (0.0015)
<b>Volume transigé</b>	-0.0001 (0.0003)	-0.0001 (0.0003)	-0.0002 (0.0001)**
<b>Volatilité</b>	0.0958 (0.004)***	0.0954 (0.004)***	0.0951 (0.0036)***
<b>Simulation</b>	0.1884 (0.1347)	0.1667 (0.1295)	0.1062 (0.0944)
<b>Expérience</b>	0.2879 (0.2906)	0.4016 (0.2936)	
<b>Sexe</b>	-0.2229 (0.2628)	-0.2342 (0.2655)	
<b>Délai</b>	-0.0204 (0.2182)	-0.0437 (0.2204)	
<b>CRT</b>	0.0475 (0.1087)	0.0632 (0.1098)	
<b>Surconfiance</b>	-0.0042 (0.0558)	0.0115 (0.0564)	
<b>Effets Fixes</b>	OUI	OUI	NON
<b>R<sup>2</sup>(1)</b>	0.9769	0.9768	0.8369
<b>R<sup>2</sup>(2)</b>	0.0625	0.1241	
<b>N</b>	143	143	143

Notes : [1] Nous normalisons la performance brute en utilisant la fonction logarithmique par simulation. [2] Nous effectuons des régressions en deux temps (pour les régressions (1) et (2)) en régressant la performance brute sur les combinaison des zones pertinentes (zone de nouvelles et d'analyse technique) et des zones non pertinentes (graphique, livre d'ordre, P&L, information du courtier) (régression 1) ou le ratio des zones pertinentes sur les zones pertinentes (régression 2), sur la variable de simulation (pour considérer les effets temporels et donc d'apprentissage), sur la volatilité des rendements de la simulation (rappelons que tous les participants faisaient face à exactement la même simulation en termes d'évolution des prix des actifs), sur le nombre de contrats transigé et le volume transigé au total ainsi que sur la variable participant (pour considérer les effets fixes). Les coefficients associés à la variable participant ne sont pas présentés, car ne présentent pas de réel intérêt pour notre interprétation. Le R<sup>2</sup>(1) est celui de cette première régression. La régression (3) ne contient pas d'effets fixes et n'est donc pas effectuée en deux temps. [3] Ensuite, nous régressons dans un deuxième temps les coefficients associés à chaque participant sur des variables sociodémographiques (Expérience : 1 si expert et 0 si novice ; Sexe : 1 si homme et 0 si femme ; délai : 1 si la personne est dans le groupe avec délai et 0 si non) et psychologiques (CRT : allant de 0 bonne réponse à 3; et surconfiance : allant de 0 si aucune bonne réponse à 10 si que des bonnes réponses) et présentons les résultats en dessous de la variable simulation, en incluant une constante pour le modèle cette fois-ci. Le R<sup>2</sup>(2) est celui de cette deuxième régression. [4] Les corrélations sont associées à trois niveaux de significativité en fonction de leur p-value: \* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01. [5] Les données présentées entre parenthèses correspondent aux écarts-types des coefficients juste au-dessus. [6] Le nombre d'observations correspond au nombre de données pour la première régression uniquement. [7] Les données présentées sont sans filtres : nous gardons toutes les données de notre échantillon sans appliquer le filtre de 75%. [8] Code utilisé pour la première régression : regress PerfNorm Zones NbTransactions VolumeTransactions VolReturns Simulation ibn.Participant , nocons ; code utilisé pour la deuxième régression : regress Participant ExpNov Sexe Lag CRT Surconfiance

## 4.4. Performance minimum

**Table 15**  
Performance minimum par groupe et par simulation (données sans filtre)

Performance minimum	N	Simulation 1	Simulation 2	Simulation 3	Simulation 4
<b>Experts avec délai</b>	8	-198225 (355120.10)	-6118589 (10500000)	-84487.50 (88212.33)	-157637.50 (137194.80)
<b>Experts sans délai</b>	8	-33900 (32663.48)	-7338453 (10800000)	-94012.50 (207163.80)	-708200 (888856.20)
<b>Novices avec délai</b>	11	-216727.30 (368354.10)	-15200000 (14700000)	-421181.80 (625591.20)	-505381.80 (450839.80)
<b>Novices sans délai</b>	10	-184490 (243942)	-37100000 (42200000)	-179144.40 (190161.90)	-802077.8 (917878.50)

Notes : [1] Nous présentons la performance minimum obtenue en moyenne (performance minimale observée lors d'une simulation, mesure le risque à la baisse du courtier en indiquant dans quelle mesure celui-ci est capable de limiter ses pertes) pour chaque sous-groupe de notre étude. [2] Les données présentées entre parenthèses correspondent aux écarts-types des moyennes juste au-dessus. [3] Les données présentées sont sans filtres : nous gardons toutes les données de notre échantillon sans appliquer le filtre de 75%.

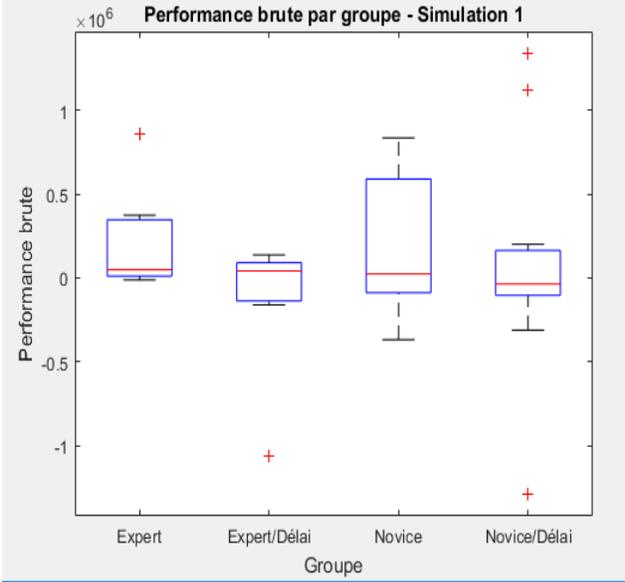
**Table 16**  
**Régressions de la performance minimum (données sans filtre)**

<b>Performance minimum (Log)</b>	<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>
<b>Zones pertinentes</b>	0.7426 (2.6051)		
<b>Zones non pertinentes</b>	0.0731 (2.257)		
<b>Zones pertinentes / Zones non pertinentes</b>		-0.0926 (0.1539)	
<b>Décision</b>	1.2407 (5.0822)	1.1769 (4.8702)	
<b>Nombre de transactions</b>	-0.0012 (0.0062)	-0.0014 (0.0062)	0.0004 (0.0015)
<b>Volume transigé</b>	0.0002 (0.0003)	0.0002 (0.0003)	-0.0002 (0.0001)***
<b>Volatilité</b>	0.0996 (0.004)***	0.0992 (0.004)***	0.1002 (0.0037)***
<b>Simulation</b>	0.151 (0.1348)	0.1353 (0.1293)	0.2282 (0.0963)**
<b>Expérience</b>	0.4277 (0.376)	0.6532 (0.3678)*	
<b>Sexe</b>	-0.5549 (0.34)	-0.4798 (0.3326)	
<b>Délai</b>	0.2481 (0.2823)	0.2525 (0.2761)	
<b>CRT</b>	0.0601 (0.1406)	0.0853 (0.1375)	
<b>Surconfiance</b>	-0.0125 (0.0722)	0.0084 (0.0706)	
<b>Effets Fixes</b>	OUI	OUI	NON
<b>R<sup>2</sup>(1)</b>	0.9786	0.9786	0.8438
<b>R<sup>2</sup>(2)</b>	0.1238	0.1926	
<b>N</b>	143	143	143

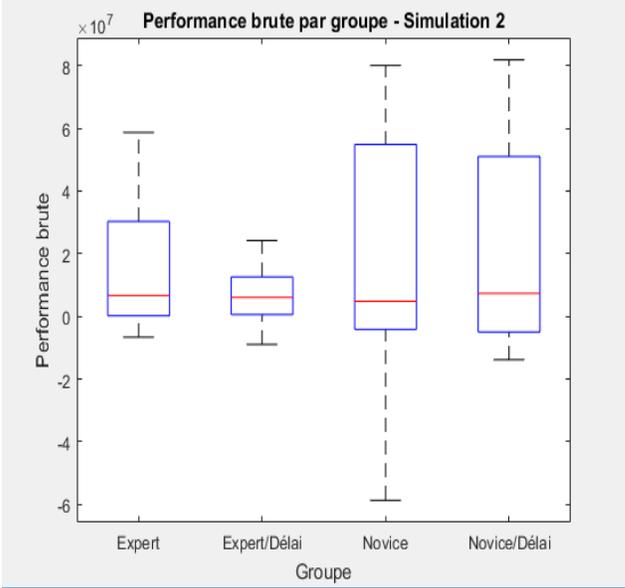
Notes : [1] Nous normalisons la performance minimum en utilisant la fonction logarithmique par simulation. [2] Nous effectuons des régressions en deux temps (pour les régressions (1) et (2)) en régressant la performance minimum sur les combinaison des zones pertinentes (zone de nouvelles et d'analyse technique) et des zones non pertinentes (graphique, livre d'ordre, P&L, information du courtier) (régression 1) ou le ratio des zones pertinentes sur les zones pertinentes (régression 2), sur la variable de simulation (pour considérer les effets temporels et donc d'apprentissage), sur la volatilité des rendements de la simulation (rappelons que tous les participants faisaient face à exactement la même simulation en termes d'évolution des prix des actifs), sur le nombre de contrats transigé et le volume transigé au total ainsi que sur la variable participant (pour considérer les effets fixes). Les coefficients associés à la variable participant ne sont pas présentés, car ne présentent pas de réel intérêt pour notre interprétation. Le R<sup>2</sup>(1) est celui de cette première régression. La régression (3) ne contient pas d'effets fixes et n'est donc pas effectuée en deux temps. [3] Ensuite, nous régressons dans un deuxième temps les coefficients associés à chaque participant sur des variables sociodémographiques (Expérience : 1 si expert et 0 si novice ; Sexe : 1 si homme et 0 si femme ; délai : 1 si la personne est dans le groupe avec délai et 0) et psychologiques (CRT : allant de 0 bonne réponse à 3; et surconfiance : allant de 0 si aucune bonne réponse à 10 si que des bonnes réponses) et présentons les résultats en dessous de la variable simulation, en incluant une constante pour le modèle cette fois-ci. Le R<sup>2</sup>(2) est celui de cette deuxième régression. [4] Les corrélations sont associées à trois niveaux de significativité en fonction de leur p-value: \* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01. [5] Les données présentées entre parenthèses correspondent aux écarts-types des coefficients juste au-dessus. [6] Le nombre d'observations correspond au nombre de données pour la première régression uniquement. [7] Les données présentées sont sans filtres : nous gardons toutes les données de notre échantillon sans appliquer le filtre de 75%. [8] Code utilisé pour la première régression : regress PerfMinNorm Zones NbTransactions VolumeTransactions VolReturns Simulation ibn.Participant , nocons ; code utilisé pour la deuxième régression : regress Participant ExpNov Sexe Lag CRT Surconfiance

# 5. Figures

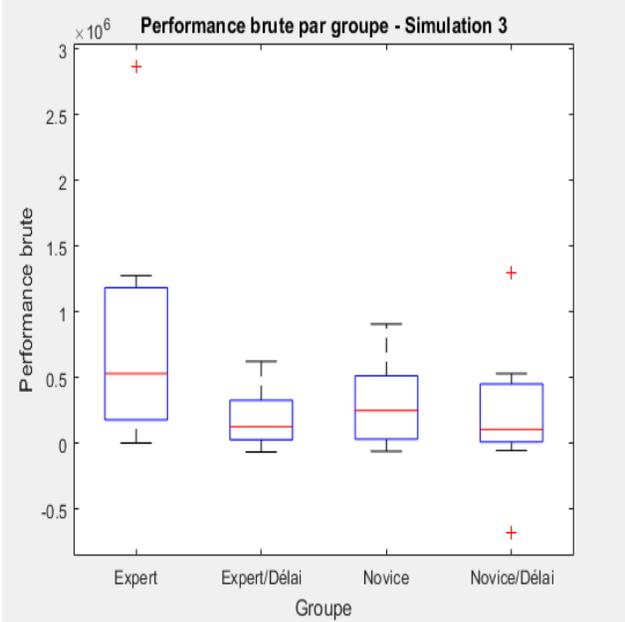
**Figure 10**  
Performance brute par groupe -Simulation1  
(données sans filtre)



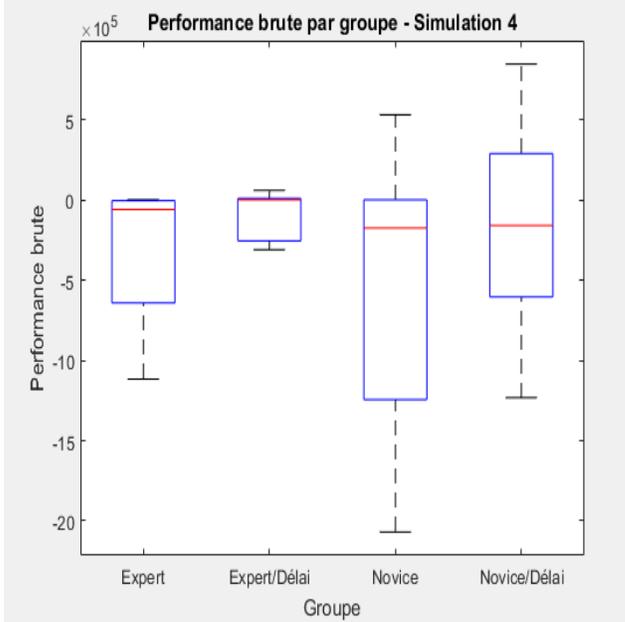
**Figure 11**  
Performance brute par groupe -Simulation2  
(données sans filtre)



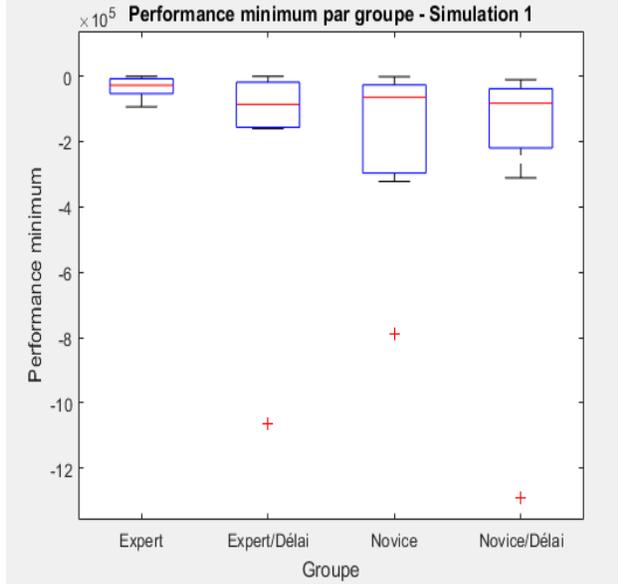
**Figure 12**  
Performance brute par groupe -Simulation3  
(données sans filtre)



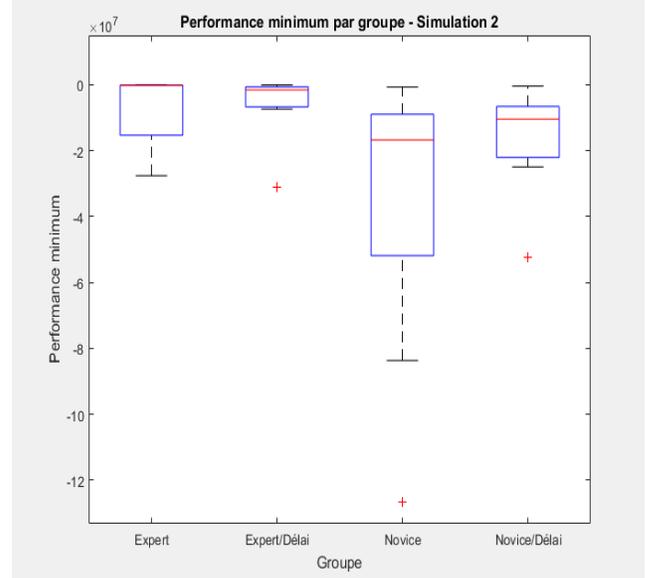
**Figure 13**  
Performance brute par groupe -Simulation4  
(données sans filtre)



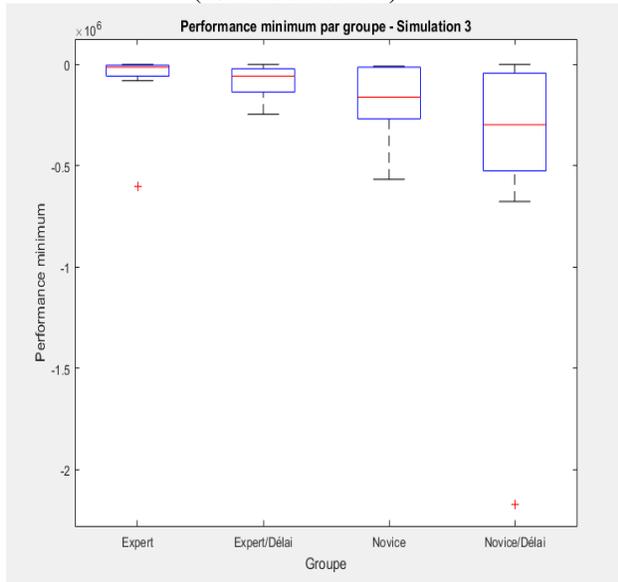
**Figure 14**  
Performance minimum par groupe -Simulation1  
(données sans filtre)



**Figure 15**  
Performance minimum par groupe -Simulation2  
(données sans filtre)



**Figure 16**  
Performance minimum par groupe -Simulation3  
(données sans filtre)



**Figure 17**  
Performance minimum par groupe -Simulation4  
(données sans filtre)

