

Louvain School of Management

L'influence de la théorie des objectifs sur l'effet de disposition

Auteur : Steve Delmoitié
Promoteur(s) : Catherine D'Hondt
Année académique 2019-2020
Master 120 en Sciences de Gestion

Table des matières

1.	Introduction.....	4
2.	Revue de littérature	5
2.1.	Les théories conventionnelles en finance.....	6
2.2.	Naissance de la finance comportementale	8
2.3.	La théorie des perspectives	10
2.4.	Les biais de décision et de jugement.....	12
2.5.	L'effet de disposition	13
2.5.1.	Les prémisses	13
2.5.2.	La maîtrise de soi	14
2.5.3.	La comptabilité mentale.....	15
2.5.4.	L'émergence	16
2.5.5.	Les causes de l'effet de disposition	19
2.5.6.	La dissonance cognitive.....	21
2.5.7.	Les conséquences de l'effet de disposition.....	23
2.5.8.	L'atténuation ou l'inversion de l'effet de disposition.....	24
2.5.9.	L'effet de disposition et la fixation d'objectifs.....	25
2.6.	Conclusion de la revue de littérature.....	27
3.	Démarche méthodologique	29
3.1.	La posture épistémologique	29
3.2.	La description des données	30
3.2.1.	Fichier <i>sample_delmoitie</i>	30
3.2.2.	Fichier <i>trades</i>	33
3.2.3.	Fichier <i>stat_instruments</i>	34
3.2.4.	Fichier <i>ptf_returns</i>	34

3.2.5.	Fichier <i>stock_ptf</i>	35
3.2.6.	Fichier <i>de_material</i>	35
3.3.	Les hypothèses de recherche.....	36
3.3.1.	Première hypothèse.....	36
3.3.2.	Seconde et troisième hypothèses.....	36
3.3.3.	Quatrième hypothèse.....	37
3.3.4.	Cinquième hypothèse.....	38
3.3.5.	Modèles de régression linéaire multivariés.....	38
4.	Présentation et analyse des résultats.....	40
4.1	Tri des données.....	40
4.2	Première hypothèse.....	42
4.3.	Seconde et troisième hypothèses.....	44
4.4.	Quatrième hypothèse.....	46
4.5.	Cinquième hypothèse.....	48
4.6.	Régressions linéaires multiples.....	49
4.6.1.	Premier modèle.....	49
4.6.2.	Second modèle.....	57
5.	Conclusions.....	60
5.1.	Discussion.....	60
5.2.	Limites de la recherche.....	61
5.3.	Recommandations.....	62
	Bibliographie.....	64
	Annexes.....	71
	Annexe 1 : statistiques des différentes variables et analyse de densité de DE en R.....	71
	Annexe 2 : t-test de la moyenne globale de DE, intervalle de confiance à 95%, moyenne, médiane, quartiles, variance et écart-type en R.....	71
	Annexe 3 : Table Z de la fonction normale centrée réduite.....	72

Annexe 4 : Analyse statistique des sous-échantillons des seconde et troisième hypothèses	74
Annexe 5 : Analyse statistique des sous-échantillons de la quatrième hypothèse.....	74
Annexe 6 : Analyse statistique des sous-échantillons de la cinquième hypothèse	74
Annexe 7 : Graphiques des variables quantitatives des régressions linéaires multiples par rapport à DE.....	75
Annexe 8 : Table t de Student.....	77

1. Introduction

Des comportements irrationnels et erratiques sont observés sur les marchés financiers. Certains sont anodins et ne portent que peu à conséquence, tandis que d'autres peuvent être totalement déstabilisants. Depuis plusieurs décennies, ces perturbations sont étudiées plus étroitement dans une nouvelle branche de la finance : la **finance comportementale**. Celle-ci s'intéresse à la psychologie et aux relations qu'elle peut entretenir avec la finance traditionnelle. Elle a mis en évidence une série de biais liés à la prise de décision dans des situations risquées, et notamment un plus important mondialement présent : **l'effet de disposition**.

Ce biais est de loin le plus étudié en finance : son impact sur le système est très important. Il s'agit de la propension à vendre trop tôt les actifs gagnants et à garder trop longtemps les perdants. Bien qu'il soit étudié depuis les années quatre-vingt, il n'a pas encore été possible de dégager toutes les variables amenant à son apparition. Ce mémoire étudie l'influence que pourrait avoir la détermination d'un objectif d'investissement sur cet effet.

Au travers de l'étude d'un échantillon de cinq mille clients ayant ouvert un dossier sur une plateforme d'investissements en ligne en Belgique, et en se basant sur ce qu'ils ont déclaré dans leur questionnaire Mifid, nous tentons d'analyser le lien qu'il peut exister entre la déclaration d'un but plus ou moins précis et le biais comportemental.

Le formulaire Mifid est un questionnaire d'adéquation et de connaissance dont la complétion est obligatoire pour tout investisseur dans notre pays depuis fin 2007. Il nous renseigne sur les acquis, la situation et les objectifs de chacun et permet de déterminer un profil d'investissement.

Nous distinguons, dans cette étude, trois types d'objectifs différents : un premier lié au style d'investissement, un second lié au rendement désiré, et un dernier, à la durée souhaitée du placement.

Nous verrons au travers de tests d'hypothèses et d'analyses de régressions linéaires multiples comment l'effet de disposition évolue, d'abord par rapport aux différentes variables « objectif » évaluées indépendamment, puis conjointement, en synergie avec d'autres variables clés que nous identifieront dans la revue de littérature.

2. Revue de littérature

Le sujet de notre étude est l'effet de disposition, ou plutôt la recherche d'éléments permettant d'atténuer voire d'inverser cet effet. Il s'agit d'un biais cognitif clairement identifié dans la finance comportementale. Afin d'en comprendre l'émergence, il est important de considérer chronologiquement les différents courants et les développements théoriques apparus depuis le siècle dernier.

Les théories conventionnelles de la finance découlent de grands principes reconnus par la communauté scientifique. Tous les développements qui ont pu se faire dans ce domaine, au cours de ces derniers siècles, sont basés sur des règles qui décrivent les investisseurs comme des êtres rationnels et les marchés financiers comme un système efficient. Le bénéfice de ses transactions n'est dû qu'au risque pris par le détenteur du capital. Toutes les variables de marché sont considérées comme connues et prises en compte. L'individu choisira donc de construire son portefeuille en ne se basant que sur des principes pertinents et clairement préétablis (Fama, 1970).

Cependant, il existe des *anomalies* inhérentes à des comportements totalement irrationnels. Ces inefficiences ne datent pas d'hier : la première grande crise économique connue s'est produite entre la fin du seizième et le début du dix-septième siècle. Elle toucha les bulbes de tulipe. Cette fleur, très courante de nos jours, a été remarquée pour la première fois, en 1559, dans un jardin d'Augsbourg en Allemagne. Elle était méconnue à l'époque. Les marchands hollandais commencèrent à l'exporter vers Constantinople où elle fut très prisée. Tout aristocrate ou noble devait en posséder au moins une afin de démontrer sa richesse. Le prix d'un seul bulbe atteignait, au plus fort de la bulle spéculative, la somme extravagante de quatre milles florins. Les fleurs se négociaient dans les différentes places boursières européennes. En février 1637, le prix d'échange s'effondra jusqu'à ne plus valoir que deux guinées et demie pour un oignon : beaucoup y laissèrent leur fortune (Mackay, 1852).

D'autres incohérences peuvent être soulignées, telles que la formation et l'éclatement de la bulle internet qui fit plonger les marchés financiers entre 2000 et 2002. En 2008, la crise des subprimes liée à la titrisation de créances provenant de la bulle immobilière américaine ébranla sérieusement les institutions financières mondiales, en menant certaines à la faillite.

Ces singularités de marché ont pu être remarquées à de nombreuses reprises et leur fréquence a fortement augmenté depuis le début du siècle dernier. Ces faits poussèrent les

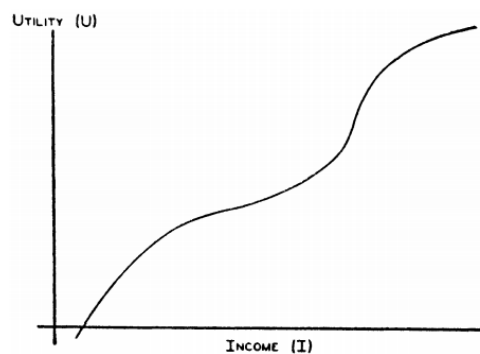
chercheurs en économie à se pencher sur la question. Les études qui en découlèrent donnèrent naissance à un nouveau courant : la finance comportementale. Cette discipline s'appuie sur les connaissances apportées par la psychologie afin de corriger les théories économiques existantes et modéliser des approches tenant compte des facteurs humains parfois irrationnels.

Cette branche de la finance en plein développement bouscule tous les préceptes établis et fait émerger de nouvelles idées impliquant des marchés financiers inefficients et des investisseurs humains au comportement parfois imprévisible.

2.1. Les théories conventionnelles en finance

L'être humain est décrit par les théoriciens de la finance comme un individu capable de mesurer exactement les probabilités et de prendre des décisions en faisant abstraction de tout sentiment personnel. En l'absence de risque, il choisit toujours l'option qui lui procure la plus grande utilité de revenu attendue. Bernoulli (1738) fut le premier à mettre ce fait en évidence. La théorie de la maximisation de l'utilité espérée demeure l'idée dominante jusqu'au milieu du vingtième siècle.

Friedman et Savage (1948) enrichissent le modèle afin de le rendre plus généralisable. Ils relèvent des divergences expérimentales quant à cette théorie de l'utilité. Ils constatent que la prise de décision en situation incertaine ne suit pas toujours cette règle établie par Bernoulli qui ne s'est guère préoccupé des *cas particuliers*. Selon leur analyse, le résultat escompté et la probabilité ne sont pas les seuls paramètres à prendre en compte dans l'équation. D'autres facteurs vinrent compléter le modèle imparfait. Ils y introduisent la notion d'utilité marginale de la monnaie. Cette variable, tantôt croissante, tantôt décroissante, selon le niveau de revenu, influencera la courbe d'utilité qui peut être représentée comme suit :



Fonction d'utilité par rapport aux revenus - Friedman & Savage (1948)

La formule permettant de calculer la maximisation de l'utilité est la suivante :

$$U = \sum_i p_i u(x_i)$$

avec p_i = la probabilité d'occurrence du résultat i ;

u = l'utilité associée à i ;

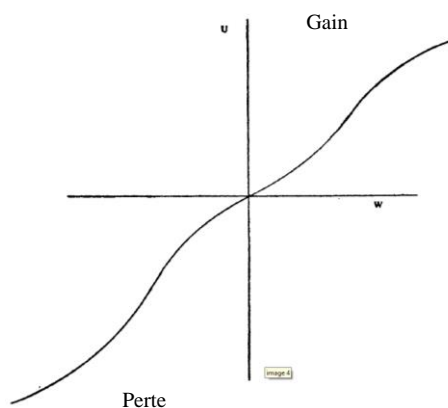
x_i = l'état de richesse final associé à i avec $\sum_i p_i = 1$.

Von Neumann et Morgenstern (1953) mettent en évidence quatre axiomes liés à la théorie de l'utilité :

- L'axiome d'exhaustivité : tout individu peut opérer un choix entre n'importe quel couple d'alternatives.
- L'axiome de transitivité : l'ordre de préférence restera toujours cohérent. Si l'option A est préférée à l'option B et que l'option B est préférée à l'option C, alors l'option A sera préférée à l'option C.
- L'axiome de continuité : l'ordre de préférence entre différentes alternatives ne sera pas bouleversé par un changement minime des probabilités d'occurrence.
- L'axiome de substitution ou d'indépendance des alternatives : l'ordre de préférence entre deux paris initiaux restera inchangé si l'on ajoute un troisième pari non-pertinent à chacun des deux premiers.

Lorsque ces axiomes sont vérifiés, il est possible de représenter graphiquement la fonction d'utilité. Cette fonction sera linéaire dans les probabilités, concave si l'individu est averse au risque ou convexe s'il recherche le risque.

Markowitz (1952) va substituer l'état de richesse au revenu et considérer que le point d'origine du graphe de l'utilité par rapport au patrimoine de l'individu sera la fortune actuelle du décideur. Il admet cependant qu'un gain ou une perte récente peut modifier ce point d'origine mais il ne peut définir exactement quand ce sera le cas ou pas. Les points d'inflexion seront plus ou moins proches selon l'état de richesse du preneur de décision. La partie positive de la fonction impliquera un gain et la partie négative une perte. La représentation de la fonction d'utilité prendra la forme suivante :



Fonction d'utilité par rapport aux gains/pertes en capital encourus - Markowitz (1952)

L'auteur nous fait cependant remarquer que son modèle, même s'il est plus complet que celui de ses prédécesseurs, ne peut expliquer toutes les décisions prises en situation incertaine. C'est, par exemple, le cas pour des petits paris équitables proches du point d'origine.

On peut déjà sentir, au travers de ces études, que le modèle purement rationnel de la finance s'essouffle. Il peine à expliquer et définir les facteurs entrant en jeu dans la prise de décision impliquant un risque. Markowitz laisse clairement sous-entendre que divers éléments psychologiques qu'il ne peut énumérer, liés au sujet, vont influencer sur la fonction d'utilité, et donc, sur les résolutions qu'il prendra.

2.2. Naissance de la finance comportementale

La finance comportementale est apparue au cours des années septante. Nous verrons cependant qu'elle tire son inspiration d'études antérieures. Cette branche de la finance n'est pas à mettre en opposition avec les théories classiques. Elle vient soit compléter les modèles existants, soit créer de nouvelles heuristiques en s'inspirant des sciences sociales et de la psychologie. L'être humain n'est pas parfait ni infallible. Croire qu'il peut faire abstraction totale de ses craintes ou préjugés lorsqu'il opère des choix est utopique. Ce sont justement les biais engendrés par l'humain que la finance comportementale va analyser afin de concevoir des paradigmes plus justes. Elle va tenter de comprendre et d'expliquer les comportements irrationnels. Elle se scinde en deux grands courants dont les méthodes de recherche sont fondamentalement différentes :

- **La finance comportementale micro** traite des biais, préjugés ou comportements irrationnels des individus. Cette section est fortement liée aux travaux de psychologie sociale.
- **La finance comportementale macro** considère les anomalies et inefficiences au niveau du marché financier global. Cette partie trouve sa source, quant à elle, dans l'analyse quantitative des marchés boursiers.

Le sujet de notre étude fait partie intégrante de la finance comportementale micro. Les travaux de Allais (1953) inspirent encore aujourd'hui de nombreux économistes. Ses écrits furent le point de départ des développements théoriques de la finance comportementale. En remettant en cause l'axiome d'indépendance, il fut le premier à clairement lier la valeur psychologique à la variable monétaire. Selon lui, la rationalité doit se référencer à la cohérence interne de l'individu et peut être définie par l'observation empirique des comportements humains lors de prises de décision. On s'éloigne donc ici du comportement probabiliste purement mathématique pour intégrer les facteurs internes émotionnels des personnes tels que l'aversion pour l'ambiguïté : les individus préfèrent systématiquement les options pour lesquelles les probabilités sont connues. Cette notion mène à l'émergence des probabilités subjectives. Quatre facteurs sont fondamentaux pour lui :

- L'impact psychologique sur la valeur monétaire qui rend la courbe de satisfaction absolue, exprimant le rapport entre ces deux variables, concave.
- La transformation des probabilités réelles en probabilités plus partiales.
- La prise en compte des valeurs psychologiques pour les calculs probabilistes : il s'agira ensuite de déterminer quelles valeurs monétaires y associer.
- La variance de la distribution des probabilités des valeurs psychologiques : si elle est faible, cela signifie que le joueur sera averse au risque. A contrario, si elle est élevée, cela signifie que l'individu sera plus enclin à prendre des risques.

Ces éléments mis ensemble forment « la psychologie pure du risque ». Allais démonte un à un les arguments de l'école américaine bernoullienne. Pour le faire, il mettra en évidence certains cas qui viennent en opposition aux théories de Von Neumann, Morgenstern, Friedman ou Savage. Sans les cerner, il met déjà le doigt sur certains biais cognitifs identifiés en finance comportementale.

2.3. La théorie des perspectives

Kahneman & Tversky (1979) développent un nouveau modèle qui vient invalider la théorie de l'utilité espérée de Friedman et Savage. Pour étayer leur travail, ils s'appuient à la fois sur l'effet de certitude, qui consiste à privilégier les choix certains au détriment des choix simplement probables pour des valeurs positives (M. Allais, 1953), et sur l'effet d'isolement, qui décrit la tendance à écarter les éléments communs à l'ensemble des choix observés (A. Tversky, 1969, 1972). Ils mettent en évidence un troisième pattern qu'ils nomment l'effet de réflexion : il inverse l'ordre de préférence des individus lorsqu'on aboutit à un résultat négatif. L'aversion pour le risque pour des valeurs finales positives se transforme donc en recherche du risque lorsque les valeurs attendues deviennent négatives. Ces trois effets mènent à des considérations illogiques et des décisions contradictoires lorsqu'un même choix est présenté différemment. Ils expliquent comment les alternatives qui peuvent être prises lors de décisions impliquant des facteurs de risque ne suivent pas systématiquement les probabilités des résultats possibles.

Cette théorie, nommée « Théorie des perspectives », part du principe que la valeur sur laquelle va se baser l'individu pour déterminer un choix, face à une alternative incluant un risque, ne sera pas le résultat final obtenu mais bien le gain ou la perte encouru. Les probabilités y seront donc substituées par des poids de décision dont la valeur sera moins élevée, excepté dans l'intervalle de probabilités faibles.

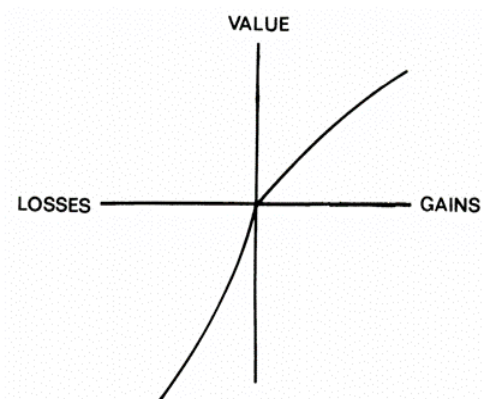
On peut distinguer deux phases dans le processus de décision :

- La phase d'édition qui consiste à analyser le problème initial et à le simplifier au maximum. Des filtres seront appliqués afin de faciliter le processus décisionnel :
 - le codage : estimation des gains et des pertes à partir d'un point de référence ;
 - la combinaison : simplification des prospects qui consiste à associer les probabilités qui mèneront au même résultat ;
 - la ségrégation : classement des différentes perspectives en solutions incertaines ou non-risquées ;
 - l'annulation : non considération des séquences communes à l'ensemble des alternatives du problème ;
 - la simplification : estimation des résultats ou des probabilités en les arrondissant ;
 - la détection de la dominance : les options prédominantes seront privilégiées.

- La phase d'évaluation où le décideur évalue les perspectives éditées et opère un choix en retenant celle dont la valeur est, pour lui, la plus élevée.

Dans ce cheminement, la valeur de chaque alternative est portée sur le changement d'état et non sur la solution finale. Elle dépendra de deux variables : le coefficient de pondération qui représente le poids relatif de la subjectivité de la personne associé à la probabilité et le coefficient de valorisation qui sera la valeur « ressentie » du gain ou de la perte de la personne.

Le graphique suivant représente la valeur relative en fonction du résultat obtenu. Cette fonction est concave dans le domaine des gains et convexe dans le domaine des pertes : cela s'explique par le fait que la valeur attribuée à un gain ou une perte diminue face à son ampleur. L'aversion plus grande pour une perte implique également que la pente soit plus prononcée dans le domaine négatif.



Fonction de valeur en fonction des gains/pertes en capital de la théorie des perspectives - Kahneman & Tversky (1979)

Avec ce nouveau développement, Kahneman et Tversky viennent corroborer ce que, intuitivement, Allais et Markowitz pensaient déjà deux décennies auparavant. La théorie de la perspective brise le dogme de la finance rationnelle en intégrant pleinement la dimension psychologique de l'être humain. Ils donnent le coup d'envoi de ce nouveau courant dont le potentiel réel est encore largement inexploré à l'heure actuelle : la finance comportementale.

2.4. Les biais de décision et de jugement

Notre cerveau traite une quantité impressionnante d'informations chaque seconde. Ces séquences se déroulent rapidement et sans difficulté lorsqu'il s'agit de tâches simples. En revanche, lorsque nous sommes soumis à des données plus complexes à analyser, nous avons tendance à nous focaliser sur l'examen des éléments et notre capacité de jugement ralentit (Kahneman, 2011). Afin de faciliter cette prise de décision, nous allons systématiquement utiliser des heuristiques, des mécanismes cognitifs de simplification de l'information à traiter. Le but de cette démarche, souvent inconsciente, est de pouvoir dégager une solution de manière rapide et la moins laborieuse possible (Tversky & Kahneman, 1974). Depuis Allais, la finance comportementale a pu mettre en évidence toute une série de *défaillances mentales* des individus liées à ce processus. Ces *biais cognitifs* peuvent être de différentes natures. Comme nous l'avons vu précédemment, certains se rapportent à la finance comportementale macro : ils ne se rapportent pas au sujet d'étude de ce mémoire et ne seront donc pas abordés. Ceux qui nous intéressent sont directement liés à l'individu et à la psychologie sociale. Certains sont plus spécifiques aux décisions d'investissement en situation d'incertitude. Ils découlent bien souvent de biais plus généraux. Les plus étudiés sont les suivants :

- Afin d'opérer un choix dans les investissements qu'ils vont réaliser, les individus ont tendance à réduire leur univers en privilégiant des titres qui ont attiré leur attention d'une manière ou d'une autre. Il s'agit du **biais d'attention** (Barber & Odean, 2008).
- Il peut être associé au **biais de préférence régionale** qui pousse l'investisseur à rester en terrain connu et à investir majoritairement dans des actifs nationaux (Heath & Tversky, 1991).
- Le **biais de diversification** peut se retrouver sous deux formes : d'une part une diversification trop pauvre (Goetzmann & Kumar, 2008) et d'autre part une diversification naïve qui ne tient pas compte des corrélations entre instruments (Benartzi & Thaler, 2001).
- Le **trading excessif** est également un biais qui a pu et peut encore être observé. Il engendre des coûts inutiles et réduit les bénéfices (Odean, 1999). Ce biais est généralement associé au **biais d'excès de confiance** (Moore & Healy, 2008).

- Le biais le plus important et le plus étudié par les économistes à ce jour reste l'**effet de disposition**. Nous allons lui accorder une attention toute particulière dans les prochaines pages.

2.5. L'effet de disposition

2.5.1. Les prémisses

Shefrin & Statman (1984) tentent d'expliquer la préférence des investisseurs individuels à opter pour des dividendes plutôt que pour une capitalisation. Ils vont trouver principalement leurs arguments dans la théorie des perspectives (Kahneman & Tversky, 1979) et dans la théorie de la maîtrise de soi décrite ci-après (Thaler & Shefrin, 1981).

Les bénéfices distribués sous formes de dividendes sont plus fortement taxés que la réalisation en espèce de mêmes plus-values en action. Il est cependant reconnu qu'une grande majorité d'investisseurs préfèrent la première solution à la seconde.

L'explication découle de trois faits concomitants :

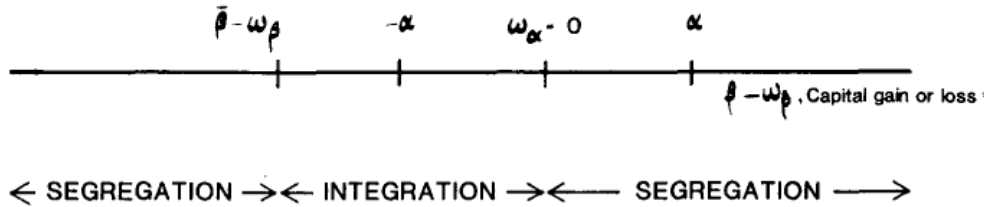
- Selon la théorie de la maîtrise de soi, vendre une partie des actifs détenus en portefeuille pourrait entrer en contradiction avec les règles de cohérences internes fixées par l'individu et pourrait entraîner une consommation plus expéditive de l'ensemble des avoirs mobiliers.
- Nos chercheurs citent les travaux de Thaler qui peuvent être considéré comme un nouvel apport à la théorie des perspectives. Selon ce qu'ils rapportent, il y développe le principe d'indépendance de deux variables de gains et pertes simultanées. La fonction de valorisation est celle-ci :

$$v(x) = w(\alpha - \omega_\alpha) + (\beta - \omega_\beta)$$

- α et β représentent le bénéfice total ;
- ω est le point de référence de chaque variable.

Il est possible de distinguer les zones de ségrégation de celles d'intégration. L'intégration signifie que l'individu cumulera le résultat des deux variables tandis que la ségrégation signifiera que les deux résultats seront considérés séparément.

Dans le cadre du dividende, celui-ci va être intégré ou non à la variation du cours selon ce schéma :



Zone d'intégration et de ségrégation selon les gains/pertes en capital - Shefrin et Statman (1984)

- α est le dividende ;
 - ω_{α} est son point de référence ;
 - ω_{β} est le prix d'achat de l'action ;
 - β sa valeur actuelle ;
 - $\bar{\beta} - \omega_{\beta}$ représente le niveau critique de perte en capital pour lequel l'investisseur pourra choisir entre intégration ou ségrégation.
- Un autre facteur mis en évidence dans cette étude est la peur du regret : il est exposé que si l'épargnant vend une partie de ses actifs afin de substituer le dividende au montant obtenu, il risque d'avoir des regrets si le cours de l'action monte par la suite. Cet effet est susceptible d'engendrer des comportements attentistes. C'est d'autant plus vérifié lorsque l'individu est responsabilisé par rapport aux actes qu'il pose.

Comme nous le verrons plus loin, ce travail mène déjà Shefrin et Statman sur la piste de l'effet de disposition.

2.5.2. La maîtrise de soi

Nous pouvons modéliser l'homme comme ayant deux personnalités conflictuelles. L'une, rationnelle, prévoyante, réfléchie, et l'autre, impulsive, impatiente et extravagante. En d'autres termes, il peut être considéré comme une entreprise commerciale comportant un planificateur qui visera à maximiser la performance de la société sur le long terme et un

exécutant qui consommera aveuglément les ressources de la compagnie sans se soucier du futur.

La maîtrise de soi peut être définie comme la capacité de l'individu à concilier le paradoxe de cette dualité, à gérer cette lutte intestine. Cette aptitude n'est pas innée et l'environnement dans lequel la personne a été éduquée influence fortement les décisions prises. Dans ce contexte, des paramètres tels que la classe sociale et l'éducation sont importants.

Lorsqu'un évènement antagoniste survient, des mécanismes peuvent être activés afin de contrer les pulsions irréflechies. Le processus le plus évident est de mobiliser ses ressources pour faire preuve de volonté, en prenant un pré-engagement afin de ne pas céder à la tentation. Mais si l'effort demandé pour combattre ce désir coupable est trop important, l'individu aura recours à des astreintes complémentaires permettant de réfréner ses instincts. La récurrence des conflits de même type amène, lorsqu'elle semble efficace, une réponse conditionnée : la réponse apportée pour résoudre le trouble devient alors automatique et enferme l'individu dans une certaine rigidité (Thaler & Shefrin, 1981).

2.5.3. La comptabilité mentale

La théorie économique standard du consommateur comporte toute une série de règles normatives. Le modèle qu'elle a développé définit, de manière très restrictive, l'être humain comme maximisant son utilité dans les acquisitions qu'il peut opérer sous contrainte de son budget :

$$\max_z U_z \text{ sous contrainte de } \sum p_i z_i \leq I$$

- le vecteur z représentant l'ensemble des biens de consommation disponibles ;
- le vecteur p regroupant l'ensemble des prix qui peuvent être associés à z ;
- I est l'état de richesse actuelle de l'individu.

Thaler (1985), jugeant cet axiome trop restrictif et inadapté à certaines situations, développe un concept alternatif intégrant des préceptes relatifs au comportement humain : la comptabilité mentale. Celle-ci comporte trois grands principes fondamentaux :

- Premièrement, le point de référence de cette fonction est déterminé par rapport aux gains et pertes estimés.
- Deuxièmement, la fonction est concave dans le domaine des profits et convexe dans celui des pertes.

- Enfin, la pente est plus prononcée dans le domaine négatif par rapport au domaine positif. Thaler a qualifié ceci d'effet de dotation : une personne dite normale va exiger plus d'un objet dont elle souhaite se défaire que le prix qu'elle mettrait pour se procurer ce même objet.

Comme pour la théorie des perspectives, Thaler décompose le processus décisionnel en deux étapes : la première consiste à évaluer séparément les différentes alternatives, tandis que la seconde permet de prendre une décision pour chaque possibilité. Il va également scinder l'utilité globale en une utilité d'acquisition et une utilité de transaction. L'utilité d'acquisition sera l'utilité nette du bien convoité. Elle peut être assimilée au surplus du consommateur des théories classiques. L'utilité de transaction représente l'utilité que nous accordons au fait de déboursier un certain prix pour un bien dont nous avons estimé la valeur procurée à un autre prix.

Pour être plus clair, prenons l'exemple suivant : une personne souhaite occuper un appartement à Bruxelles. Les loyers y sont chers. Il trouve un locataire qui accepterait de sous-louer son appartement en colocation pour un montant de sept cents euros. Le prix d'un appartement de cette taille et de cette qualité est estimé par le prospecteur à mille six cents euros mais le coût du loyer réellement déboursé par le locataire est de mille euros. Il est évident que l'utilité d'acquisition sera positive (le prix de location est peu élevé), mais l'utilité de transaction sera, quant à elle, négative (le preneur payera plus de la moitié du loyer).

L'utilité globale sera donc déterminée par la somme de l'utilité d'acquisition et l'utilité de transaction. Ce modèle peut être généralisé à un ensemble de biens que le consommateur pourrait acheter.

2.5.4. L'émergence

Shefrin et Statman sont les premiers à évoquer le terme d'effet de disposition (1985). Ils qualifient ce biais comme n'appartenant pas à la finance néoclassique. Ce paradigme restera l'idée prédominante qui justifie l'effet de disposition pendant plus de trente ans.

Ils considèrent cinq éléments l'influençant :

- La théorie des perspectives prédispose les investisseurs à vendre les actifs en hausse et à garder ceux qui sont en perte. Cette affirmation est liée à la convexité de la fonction dans le domaine des pertes et à sa concavité en matière de gains. Les gains et pertes seront estimés à partir d'un point de référence. Le plus souvent, ce repère sera le niveau de richesse actuel. Cependant, il peut exister des situations où le point

de référence peut différer de cet état initial : par exemple, lorsqu'il a obtenu un profit inattendu ou n'a pas encore digéré ses pertes récentes, l'individu pourrait choisir un état de richesse antérieur comme point d'origine de son nouveau pari.

- La comptabilité mentale, dont la fonction d'utilité est assez proche de celle de la théorie des perspectives, encadre et clarifie les conditions dans lesquelles l'effet de disposition se maintient ou non : cette théorie permet de mieux comprendre lorsqu'il y a intégration ou ségrégation des résultats des différents comptes mentaux. Elle souligne également la grande complexité, pour un individu, de clôturer un compte mental en perte.
- L'aversion au regret joue un grand rôle dans la décision de vendre un titre, qu'il soit en gain ou en perte. La réalisation d'une perte signifie la reconnaissance d'une erreur : tant les investisseurs privés que professionnels *souffrent* de cette situation. Pour un actif en gain, le fait de le vendre maintenant engendre une fierté immédiate, mais cette décision pourrait conduire à un regret futur s'il continue à monter. Cette dichotomie peut engendrer un certain immobilisme dans la prise de décision.
- La maîtrise de soi justifie le choix des investisseurs de réaliser leurs pertes. Si le planificateur ne fixe pas de limite à la baisse lors de l'achat, l'opérateur refusera la vente à perte.
- Les considérations fiscales américaines liées à la stratégie de Constantinides (1983) encouragent la vente d'actifs en perte au mois de décembre.

Ils analysent des données d'achats et de ventes d'actions et de fonds de placement provenant du marché américain et concluent qu'il existe bel et bien un effet de disposition chez les investisseurs en conditions non-expérimentales.

En 1998, Weber et Camerer testent l'existence de l'effet de disposition chez les investisseurs en milieu contrôlé. Ils mettent au point un dispositif expérimental en se basant sur deux éléments de la théorie des perspectives :

- L'idée que les individus valorisent les résultats d'une loterie par rapport à un point de référence : le prix d'achat initial.
- La tendance à rechercher le risque dans le domaine des pertes et à l'éviter dans le domaine des gains.

Le test se déroule en quatorze séances de cotation sur un marché fictif comportant six titres. Les sujets sont divisés en deux groupes : l'un peut garder les actifs achetés entre chaque période et l'autre pas. Ils connaissent l'ensemble des probabilités pour les différents placements, mais ne savent pas quelle probabilité est associée à quel titre.

Ils analysent dans les deux groupes s'il existe un biais de disposition en se basant sur la formule suivante :

$$\alpha = \frac{S_+ - S_-}{S_+ + S_-}$$

avec S_+ = Gains réalisés (actifs vendus en bénéfice) ;

S_- = Pertes réalisées (actifs vendus en déficit) ;

- si $\alpha \leq 0 \rightarrow$ Il n'y a pas d'effet de disposition ;
- si $\alpha > 0 \rightarrow$ Il existe un effet de disposition.

Leurs conclusions confirment celles de Shefrin et Statman, mais ils soulèvent plusieurs questions en guise de conclusion. Dans les résultats obtenus, ils constatent certaines anomalies qui peuvent difficilement être expliquées par leurs hypothèses de départ. Les candidats semblent croire en une réversion vers la moyenne des prix des actifs et tenteraient de *deviner* les mouvements futurs de ces derniers. Cet effet a déjà pu être étudié et constaté dans une étude expérimentale de Paul Andreassen (1988). Ils soupçonnent également un manque de maîtrise de soi et pensent ne pas pouvoir déterminer de manière certaine quel est le point de référence pris par les participants durant les quatorze étapes de l'expérimentation. Ils ont néanmoins le mérite d'être les premiers à proposer une manière de chiffrer l'effet de disposition.

La même année, Terrence Odean (1998) va analyser les transactions d'achat et de vente entre 1987 et 1993 de dix mille comptes dans une grande maison de courtage active sur le marché américain. Il utilise une méthode différente de celle de Weber et Camerer pour calculer l'effet de disposition. Lorsqu'une vente est initiée dans un portefeuille, il va calculer deux ratios :

- *Proportion de gains réalisés (PGR)* = $\frac{\text{Gains réalisés}}{\text{Gains réalisés} + \text{Gains papiers}}$
- *Proportion de pertes réalisées (PPR)* = $\frac{\text{Pertes réalisées}}{\text{Pertes réalisées} + \text{Pertes papiers}}$

Les pertes/gains papiers peuvent être définis comme des actifs se trouvant dans le portefeuille et présentant une valeur inférieure/supérieure à la valeur d'origine. Il existe un effet

de disposition si la PGR est, en moyenne, significativement plus élevée que la PPR. Notons que, par rapport aux calculs de Weber et Camerer (1998), cette méthode tient compte non seulement des gains et pertes réalisés, mais également des variations des titres toujours détenus en portefeuille.

Bien que le point de référence puisse varier (prix moyen, premier prix, prix le plus élevé, prix ex-ante), les résultats de cette analyse restent globalement invariables.

Les résultats obtenus dans cette étude sont sensiblement similaires à ceux de Weber et Camerer. Un titre en gain à cinquante pourcents de chances supplémentaires d'être vendu qu'un actif en perte. On peut également constater une recrudescence des ventes à perte en décembre, et cela, pour des raisons fiscales évidentes. Odean pousse son étude un peu plus loin et peut également conclure que le comportement des investisseurs n'est motivé ni par une nécessité de réallocation du portefeuille, ni par un désir de limiter les coûts de transactions plus élevés sur les actifs à bas prix. Il conclut également, après analyse, que le rendement futur des actifs perdants gardés en portefeuille est, en moyenne, inférieur de 3,4 % à celui des titres vendus. L'effet de disposition nuit donc gravement à la rentabilité des investissements.

D'autres études ont lieu dans les années suivantes. Le constat est univoque : l'effet de disposition est omniprésent, que ce soit sur le marché finlandais (Grinblatt & Keloharju, 2000 & 2001), israélien (Venezia & Shapira, 1998), américain (Odean, 1998), chinois (Feng & Seasholes, 2005 ; Chen & al., 2007), taiwanais (Cheng et al., 2013) hongrois (Ormos & Joó, 2014), brésilien (Pozzi Lucchesi et al., 2015), ou encore australien (Frino et al., 2015). Il est présent mondialement aussi bien chez les investisseurs privés que professionnels.

Certaines catégories de population montrent un effet de disposition plus important que d'autres. C'est, entre autres, le cas des femmes et des personnes plus âgées (Dhar et Zhu, 2006 ; Cheng et al., 2013 ; Frino et al., 2015), ou encore des individus d'origine ethnique chinoise, qui représentent aujourd'hui une proportion importante des investisseurs mondiaux (Frino et al., 2015).

2.5.5. Les causes de l'effet de disposition

Les explications fournies par Odean, ou Weber et Camerer, sont-elles suffisantes ? Capturent-elles réellement l'effet de disposition ? Leurs travaux amènent-ils des preuves empiriques de causalité entre, d'une part, la théorie des perspectives, la comptabilité mentale, l'aversion du regret et la maîtrise de soi et, d'autre part, le biais d'investissement ?

Zuchel (2001) avance une théorie basée sur la dissonance cognitive. Il souligne l'excès de confiance que les investisseurs ont en leurs capacités de sélection. Ces derniers achètent des actifs sous-évalués et les revendent lorsqu'ils estiment que l'appréciation du titre est suffisante. Si les titres achetés n'évoluent pas dans le bon sens, c'est que la correction n'a pas encore eu lieu et ils les conservent. Il rejette l'explication du biais par la courbe d'utilité en S de la théorie des perspectives, argumentant que cette dernière concerne les prises de décisions uniques alors que l'effet de disposition est un biais séquentiel. Les coûts irrécupérables provoqués par la dépréciation d'un investissement sont la cause du mal-être de l'investisseur. Le malaise provoqué, d'une part, par la perte sur la mise de départ et, d'autre part, par l'excès de confiance affiché par l'individu ne pourra être résolu simplement. Incapable de se justifier le placement inconvenant, et confronté au dilemme d'abandonner ses positions déficitaires ou de les conserver dans l'espoir d'un retour à l'état initial, le sujet sera souvent frappé d'immobilisme. Zuchel souligne, en conclusion, que les facteurs de motivation sont des éléments importants à prendre en compte dans l'étude de l'effet de disposition.

Hens et Vleck (2005) démontrent, de leur côté, que la théorie des perspectives ne permet pas toujours d'expliquer l'effet de disposition dans sa vision la plus complète : l'argument standard de la théorie suggère, à priori, l'achat du produit risqué. Or, le modèle qu'ils proposent illustre que les personnes averses au risque procéderont dès le départ à l'achat d'un produit plus sûr, tel qu'une obligation, plutôt que de partir vers un actif risqué. De ce fait, ils concluent que ce concept permet uniquement de vérifier un effet de disposition ex-post, par suite de la détention forcée du titre risqué. Quitte à bénéficier d'un rendement plus modéré, il paraît logique qu'un individu agissant rationnellement, véritablement aversé au risque, préférera opter pour un titre peu ou pas risqué plutôt que de passer des nuits blanches à se morfondre au sujet de son argent investi dans un actif hautement spéculatif.

Kaustia (2010) part d'une démarche inverse et teste le lien de causalité entre la théorie des perspectives et l'effet de disposition. Ses résultats sont sans équivoque ! Une paramétrisation raisonnable de la fonction de valeur telle que déterminée dans la théorie des perspectives induirait une diminution de la propension à vendre au fur et à mesure qu'on s'éloigne du prix d'achat de l'action, à la hausse comme à la baisse. Or, les résultats empiriques obtenus de son expérimentation démontrent que cette propension à vendre augmente ou reste constante à mesure que les gains s'accroissent. Cependant, cette disposition augmente significativement autour du prix d'achat. Inversement, il remarque cette même constance dans le domaine des pertes. Comme Odean (1998), il teste les explications rationnelles alternatives

suivantes : l'impact fiscal, le rééquilibrage du portefeuille, la croyance du retour à la moyenne et les prix cibles. Aucun de ces faits ne permet d'expliquer l'effet de disposition. Ne voyant aucune autre raison, il dirige sa pensée vers les facteurs émotionnels et suggère, sans pouvoir le prouver, que l'effet de disposition serait lié à la dissonance cognitive.

Un an auparavant, Barberis et Xiong (2009), s'inspirant du même type de modélisation raisonnable, constataient qu'aucun effet de disposition n'était présent lorsque la projection se basait sur des gains ou pertes considérés conjointement et annuellement. En revanche, lorsque le modèle était paramétré individuellement sur chaque gain et perte réalisés au cours de l'année, ils enregistrent un effet de disposition significatif.

Dans leur analyse du marché taiwanais, Barber et al. (2007) font également référence à la souffrance psychologique que peut engendrer une vente à perte. Tant que la position n'est pas liquidée, la faute n'est pas reconnue : l'investisseur garde toujours l'espoir de voir revenir son titre au niveau des gains. Le vendre équivaut à reconnaître son erreur de jugement. Contrairement à d'autres études (Frazzini, 2006), et sans pouvoir le justifier, ils détectent une catégorie d'investisseurs qui ne semble pas souffrir de cet effet de disposition : les gestionnaires de fonds communs de placement.

2.5.6. La dissonance cognitive

Comparativement aux gestionnaires plus anciens, il est intéressant de constater que les gérants de fonds de placement nouvellement nommés à la tête d'un portefeuille semblent ne pas souffrir de l'effet de disposition (Jin & Scherbina, 2011). Dès leur arrivée, ils font le ménage et se débarrassent des placements sous-performants que leurs prédécesseurs se refusaient de vendre. Cette stratégie semble plus lucrative que de rester dans l'attente d'un redressement des actions perdantes. L'explication avancée repose sur l'erreur d'investissement entraînant des coûts irrécupérables. Les gestionnaires, étant fortement contrôlés sur leurs décisions d'investissements par les administrateurs, refusent de reconnaître leurs faiblesses de jugement et ont tendance à conserver l'investissement déficitaire. A contrario, le nouveau directeur du fonds bénéficie de l'immunité pour exercer tous les changements qu'il souhaite. D'une part, il n'est pas responsable de l'investissement initial et, d'autre part, la raison principale de sa venue est généralement liée à un souhait de changement au niveau de la stratégie de gestion.

La dissonance cognitive provient d'une tension psychologique interne à l'individu lorsque des croyances, pensées ou émotions entrent en contradiction. Elle provoque un stress,

un inconfort mental, qui sera plus ou moins fort selon l'importance et la proportion des cognitions dissonantes. Afin de palier à cette situation, l'être humain adoptera une stratégie qui lui permettra de diminuer cette souffrance. Il pourra le faire de trois manières :

- adapter son comportement face au conflit interne ;
- aménager les croyances afin de les justifier ;
- adopter de nouvelles croyances qui permettront de justifier les dissonantes.

Mais tant que ce sera possible, les personnes tenteront avant tout d'éviter la dissonance (Festinger, 1957). Dans le cas des investissements, le niveau de dissonance sera plus intense pour les pertes réalisées que les pertes papiers. Les investisseurs comblent leur mal-être en gardant toujours l'espoir que la perte papier se rétablisse et devienne un gain. Le malaise sera d'autant plus fort lorsqu'il touche au *concept de soi*, ce qui désigne notre identité, notre personne, nos fondements et nos convictions. Lorsque le titre acheté présente une plus-value, il n'y a pas de dissonance et l'individu est libre de faire ce qu'il souhaite (Chang et al., 2016).

Dans leur expérimentation, Summers et Duxbury (2007) tendent à confirmer cette dissonance. Sur un marché expérimental, les individus, n'ayant pas personnellement choisi le placement qui leur est assigné, ne semblent pas sujets à l'effet de disposition. Il semble, dans ce cas-ci, que les investisseurs, ne souffrant pas du regret de l'achat initial, vendent aussi aisément les titres perdants que les gagnants.

Plus tard, Aspara et Hoffmann (2015) confirment que l'effet peut être atténué, voire inversé, en utilisant trois différents moyens psycho-sociaux :

- en attribuant la cause des gains au hasard et celle des pertes à l'individu ;
- en laissant la personne investir pour compte de tiers ;
- en demandant à l'investisseur de s'autojustifier, d'argumenter sur les raisons d'une transaction.

Encore une fois, les facteurs psychologiques liés à l'être humain s'avèrent importants dans la réalisation, ou non, du biais de disposition. La preuve la plus flagrante se retrouve dans une étude récente menée par Chang et al. (2016). Lorsque la gestion des investissements est déléguée à un gestionnaire, le détenteur des titres peut blâmer une tierce personne des décisions d'investissement. Il peut, de la sorte, se dédouaner de la perte subie et prendra plus facilement la décision de vendre l'actif déficitaire. Du point de vue le plus élémentaire, il est disculpé et

ne souffre pas d'erreur de jugement. Dans l'analyse des différents types d'investissements, les chercheurs constatent qu'au plus le rang de délégation est élevé, au moins l'effet de disposition est présent. De manière expérimentale, ils renforcent la dissonance des sujets testés et constatent une amplification du biais pour les actions et une inversion amplifiée du biais pour les fonds de placement. Ils observent également ces faits chez le même individu disposant d'un portefeuille mixte en actions et fonds de placement. Ils remarquent également que mettre l'accent sur la délégation de l'investissement permet de renforcer l'effet de disposition inversé. Cette étude rend obsolète les modèles théoriques d'utilité tels que la théorie des perspectives ou la comptabilité mentale et permet d'expliquer de nombreuses questions étudiées précédemment. Ces modèles doivent intégrer la dissonance cognitive comme l'une des variables indépendantes influant sur l'effet de disposition. Fischbacher et al. (2017) soulignent que cette dissonance n'explique pas, à elle seule, l'effet de disposition. A cette heure, aucun développement théorique n'a encore réussi à prédire, de manière totalement exhaustive, l'effet de disposition.

2.5.7. Les conséquences de l'effet de disposition

Que provoque réellement l'effet de disposition ? Quelles sont ses conséquences ? Et pourquoi ce biais est-il autant étudié ?

Certains auteurs (Grinblatt et Han, 2005 ; Frazzini, 2006) avancent que le biais de disposition serait à l'origine de l'effet *Momentum* : il s'agit d'un constat assez bien documenté (Jegadeesh et Titman, 1993, 2001) selon lequel les actions ayant surperformé par rapport à leurs homologues durant les derniers mois continuent à produire un rendement supérieur au cours des mois suivants. Ils expliquent le lien de causalité de la façon suivante : l'effet de disposition peut créer, au travers de volumes d'échanges plus importants, un écart entre la valeur fondamentale d'un titre et son prix moyen. Ce déséquilibre peut mener à une sous-réaction de la cotation de l'actif aux nouvelles informations diffusées.

Nous pouvons également constater que l'effet de disposition tend à réduire les performances boursières. Bien souvent, lorsqu'il y a arbitrage dans un portefeuille, il est à remarquer que les nouveaux produits achetés présentent une moins bonne rentabilité que les actifs vendus (Odean, 1999 ; Dhar & Zhu, 2006 ; Chen et al., 2007).

Il paraît évident que l'effet de disposition peut provoquer des dysfonctionnements plus ou moins importants selon son amplitude et le nombre de personnes impliquées. Il induit chez l'investisseur individuel un manque à gagner. A plus grande échelle, il peut faire évoluer les

cours d'actifs de manière non rationnelle. L'impact qu'il peut avoir sur les marchés justifie grandement le nombre d'études qu'il a déjà suscité depuis sa découverte.

2.5.8. L'atténuation ou l'inversion de l'effet de disposition

La littérature actuelle démontre que certains facteurs permettent de diminuer l'effet de disposition. La conjugaison de différents stimuli engendre même une inversion du comportement irrationnel.

Dans l'étude des transactions d'une des plus grandes banques d'Israël, Shapira et Venezia (2001) analysent l'échantillon étudié et décident de diviser la population en deux : d'une part les clients autonomes et indépendants et d'autre part les clients jouissant d'un conseil ou d'un contrat de gestion de portefeuille. L'analyse prouve que, même si le biais reste significatif, les clients conseillés par des professionnels font preuve d'un effet de disposition moins marqué que les clients agissant de manière autonome.

En se basant sur des données objectives, Feng et Seasholes (2005) classifient les individus selon leur degré de sophistication. Ils observent l'évolution du comportement des investisseurs au fil du temps. Si la sophistication et l'expérience, séparément, modèrent l'effet de disposition, leur conjugaison permet d'éliminer totalement la réticence de vente à perte. Néanmoins, cette combinaison ne supprime pas la propension à réaliser des gains trop rapidement. Il existe donc, selon eux, une certaine asymétrie dans la relation *sophistication – expérience* et l'effet de disposition dans le domaine des gains et des pertes. C'est ce que confirmeront également Boolell-Gunesh et al. (2012) : leurs variables définissant la sophistication sont différentes mais les résultats de l'étude sont relativement similaires. Notons aussi que chacune des deux recherches montrent un effet inverse du biais pour entre 14 et 20 % de la population étudiée.

Dhar et Zhu (2006) étudient à leur tour une base de données détaillée au niveau démographique et socio-économique. Selon les résultats de cette étude, les individus les plus riches et occupant un emploi de haute technicité présentent un effet de disposition 10 à 20 % moins élevé que la population montrant un niveau plus faible de connaissances. La fréquence des transactions a également une corrélation négative sur le biais.

Les résultats de l'étude menée par Brown et al. (2006) montrent que les clients ayant un portefeuille d'investissement plus important souffrent moins du biais de disposition. Ils constatent également que le temps permet aussi d'atténuer cet effet : après une période de deux-

cents jours de détention, il semblerait que les investisseurs traitent leurs titres indifféremment, qu'ils aient perdu ou gagné en valeur.

Dans la gestion des fonds de placement, le biais est moins important qu'auparavant. C. Gjergji (2012) suggère que les pratiques professionnelles ont été influencées par la recherche universitaire et les découvertes qui en découlent.

Depuis 2007, la législation européenne impose aux sociétés d'investissements de soumettre leurs clients à un test d'adéquation et/ou de connaissances. Cette directive, nommée MiFID, nous permet d'en apprendre plus au sujet des investisseurs : leur expérience, leurs connaissances, leur niveau de richesse, leurs objectifs d'investissement. Dewinne et al. (2014) utilisent ces données afin d'en analyser l'impact sur l'effet de disposition. Comme Feng & Seasholes (2005) ou Boolell-Gunesh et al. (2012), ils concluent que certains facteurs permettent d'atténuer l'effet de disposition dont notamment :

- la sophistication et l'expérience ;
- le niveau de connaissance des individus ;
- le profil d'investissement : au plus il est agressif, au moins l'investisseur présentera d'effet de disposition ;
- le fait de bénéficier des conseils d'un professionnel.

Frydman et Rangel (2014) démontrent, dans une expérimentation en milieu contrôlé, que la saillance du prix d'achat revêt une importance certaine dans l'accentuation de l'effet de disposition : au plus le prix d'achat est visible, au plus le biais sera présent. Tandis que Dobrich et al. (2014) argumentent que prévenir l'investisseur individuel de l'existence du biais et lui expliquer simplement quelles en sont les origines émotionnelles permettent de l'atténuer. Quant à Fischbacher et al. (2017), ils démontrent, de leur côté, que l'utilisation d'ordres de type « Stop loss » permet de réduire significativement l'effet.

2.5.9. L'effet de disposition et la fixation d'objectifs

Le fait de se fixer un but à atteindre peut-il modifier le comportement des investisseurs ? Pour répondre à cette question, revenons aux origines de la théorie de la fixation des objectifs. E.A. Locke et G.P. Latham (2002), psychologues industriels et organisationnels, reviennent sur 35 ans de recherche empirique dans leur domaine. Ils définissent **l'objectif** comme le but d'une action pour atteindre un niveau spécifique dans un délai spécifié. Il affecte indéniablement

l'action. Ils distinguent une plus grande implication lorsque les objectifs sont auto-fixés par l'individu.

La progression vers le but fixé induit chez l'individu un sentiment positif. Il se rapproche indéniablement de son but et moins d'efforts sont nécessaires pour y arriver (Fishbach & Dhar, 2005). A contrario, lorsqu'il s'éloigne du résultat espéré, il sait qu'il lui faudra fournir une énergie plus importante pour pouvoir y arriver (Touré-Tillery & Fishbach, 2011). L'objectif d'un investisseur est de gagner de l'argent. Le lien avec l'effet de disposition peut être expliqué comme suit : lorsqu'un investisseur détient un titre gagnant, il peut s'en détourner puisque son objectif *gagner de l'argent* est atteint. Inversement, lorsqu'il détient un perdant, son but n'est pas rencontré et il le maintient dans son portefeuille (Aspara & Hoffmann, 2015). Cette théorie est cohérente et complémentaire à celle de la comptabilité mentale (Thaler, 1985).

Aspara & Hoffmann (2015) étudient l'impact de la fixation d'objectif sur l'effet de disposition. Au travers de leur schéma expérimental, ils présentent aux sujets testés une situation donnée : un investissement de cinq mille euros a eu lieu il y a un an. Les individus doivent déterminer ce qu'ils souhaitent faire aujourd'hui des actions en tenant compte de leur évolution. L'une des actions a bien performé et l'autre est en perte. Trois groupes distincts sont créés et chacun est associé à un groupe *contrôle* :

- un premier préalablement conditionné par des mots liés à l'accumulation de richesse, à l'épargne et à la patience ;
- un second dont le rendement combiné des deux actions donne un capital moins élevé qu'au départ ;
- un troisième à qui il était préalablement expliqué que l'objectif initial du placement était d'augmenter le montant de l'épargne à cinq mille quatre cents euros.

Pour le premier et le troisième groupe, la valeur du portefeuille au moment du test était de cinq mille deux cents euros.

Ils mettent en exergue que le fait de définir un but au placement permet de diminuer ou d'inverser l'effet de disposition. Ils démontrent également qu'un conditionnement préalable, même inconscient, agit également sur le biais. Que l'objectif soit chiffré ou défini dans le style d'investissement, il semble que la fixation d'un objectif supérieur d'épargne inverse le biais comportemental. Tant que le but n'est pas atteint, les individus paraissent plus enclins à vendre leurs perdants et conserver leurs gagnants.

C'est ce que nous pouvons également constater dans une recherche plus récente (Wierzbicki & Seidens, 2018). Fournir un objectif d'investissement semble inverser le biais comportemental de disposition. Le processus expérimental mis en place cherche à démontrer une inversion du biais en manipulant les sujets afin de neutraliser, d'une part, l'effet de comptabilité mentale et, d'autre part, le manque de maîtrise de soi. L'intuition sous-jacente est que, pour atteindre leur but, les sujets gardent les gagnants plus longtemps et se débarrassent plus vite des actifs en perte, ce qui devrait neutraliser ou inverser l'effet de disposition. Pour ce faire, les chercheurs reprennent le même processus expérimental que Weber et Camerer (1998) : six actifs fictifs évoluant aléatoirement durant quatorze périodes de négociations. Les probabilités d'évolution des différents titres ne changent pas au cours de l'expérimentation, de sorte que certains évolueront plus favorablement au cours des différentes périodes et d'autres moins. Quatre groupes distincts sont établis :

- le groupe contrôle ;
- le groupe avec objectif de croissance des investissements de 10% du capital de départ ;
- le groupe avec graphique d'évolution globale du portefeuille ;
- le groupe avec graphique de globalisation et objectif d'investissement de 10%.

Au sein du groupe contrôle, l'effet de disposition est significativement positif, tant en utilisant la méthode de calcul d'Odean (1998) que celle de Weber et Camerer (1998). Pour le second groupe, les individus ont conservé plus longtemps leurs investissements gagnants. Ce comportement a mené à un effet de disposition inversé. Les troisième et quatrième groupes ont montré un effet de disposition modéré par rapport au groupe contrôle, mais ce changement n'était pas suffisamment important pour inverser le biais. Etant donné l'inversion du biais pour le second groupe, nous nous attendions à ce que le quatrième groupe présente des résultats au moins similaires.

2.6. Conclusion de la revue de littérature

Bien que la finance soit une discipline étudiée depuis plus d'un siècle, il semble que nous soyons encore loin de saisir toutes les nuances de cette matière. Elle implique des êtres et des processus humains qui sont faillibles. Nous avons vu qu'elle se détourne peu à peu des

modèles purement rationnels pour intégrer les aspects psychologiques et socio-culturels des individus.

Les marchés sont influencés par les biais comportementaux humains qui peuvent créer des situations atypiques et illogiques. Parmi ceux-ci, nous retrouvons l'effet de disposition : il s'agit du biais le plus étudié de la finance comportementale. Il est présent sur tous les marchés du monde et affecte les investisseurs de façon inégale. Il favorise les ventes rapides dans le domaine des gains et implique une conservation des actifs perdants.

Les causes de cet effet restent encore aujourd'hui incertaines. Il serait influencé par la théorie des perspectives, la comptabilité mentale, la dissonance cognitive et la maîtrise de soi. Mais aucune étude à ce jour n'a réussi à préciser un modèle prédictif de l'effet de disposition.

Certains facteurs psycho-sociaux semblent atténuer ou inverser le biais : la sophistication, l'expérience, la délégation de la gestion, le niveau social, la richesse ou encore le profil d'investissement sont des éléments négativement corrélés à l'effet de disposition.

L'influence de la fixation d'objectifs sur l'effet de disposition est un phénomène relativement peu étudié jusqu'à aujourd'hui. La plupart des études liées à ce sujet ont été réalisées en milieu contrôlé. Il nous paraît intéressant de développer notre mémoire sur le sujet.

3. Démarche méthodologique

3.1. La posture épistémologique

L'effet de disposition est un biais important. Mieux le comprendre, et surtout mieux comprendre les mécanismes psychologiques qui pourraient permettre de l'atténuer ou de l'inverser est un enjeu important de la finance comportementale. La nature même de l'homme, tantôt indécis, tantôt irrationnel, ne nous permet pas de déterminer une formule exacte permettant d'établir à l'avance quelle sera l'ampleur du biais. Nous pouvons déterminer des tendances générales et essayer de détecter les variables prépondérantes liées à son apparition, mais nous ne pourrions jamais induire une règle immuable et applicable à chaque individu. C'est pourquoi cette recherche se positionne dans un paradigme épistémologique constructiviste qui peut être caractérisé de pragmatique (Gavard-Perret et al., 2012) : les expériences passées sont le point de départ de la recherche et la dimension humaine de la problématique ne permet de dégager qu'une tendance globale, et non une loi rigoureuse immuable. Notre recherche s'inscrit donc naturellement dans un raisonnement inductif. Il sera donc important de bien décortiquer et justifier chaque élément du processus.

Actuellement, la théorie des objectifs comme lien corrélatif de l'effet de disposition n'a été que très peu étudié. Les travaux d'Aspara et Hoffmann (2015), et Wierzbicki et Seidens (2018) ont été réalisés selon un plan d'expérimentation en milieu contrôlé. Au travers d'une large base de données, gracieusement fournie par notre promotrice, Catherine D'Hondt, nous allons observer le lien qu'il existe entre la détermination d'un objectif d'investissement et l'effet de disposition. L'échantillon traité ici provient d'une base de données plus large d'un ensemble d'investisseurs, belges ou résidents en Belgique, ayant ouvert un compte en ligne au travers duquel ils effectuent leurs transactions boursières. Il a été composé de manière aléatoire et n'est pas représentatif de la population belge. Les différents fichiers, au nombre de sept, reprennent les informations de transactions effectuées entre janvier 2003 et mars 2012 pour cinq mille investisseurs. Cela représente au total cinq cent trente-cinq mille trente-trois opérations boursières. Nous pouvons également y trouver les réponses données par chaque individu au test Mifid propre à la société. Ces derniers éléments vont nous permettre de déterminer quelles sont les attentes, en termes de style, durée et rendement des sujets traités. La législation Mifid de 2007 n'a obligé la passation du test de connaissance et d'adéquation

qu'à partir de janvier 2008. Nous tenterons donc de démontrer une corrélation entre les objectifs d'investissements fixés et l'effet de disposition. Il s'agit de vraies données quantitatives issues du marché dont les différentes variables nécessaires à l'étude sont aisément identifiables.

Nous analyserons également les autres facteurs clés identifiés précédemment influençant l'effet de disposition.

3.2. La description des données

Nous allons décrire les données en notre possession. Le but de cette présentation est de déterminer quelles sont les informations disponibles et quelles en sont les variables clés.

3.2.1. Fichier *sample_delmoitie*

	User	DateBirth	Sex	AP_Q3	SP_Q0	SP_Q1	SP_Q2	SP_Q3	SP_Q4	SP_Q5	SP_Q6	SP_Q7	SP_Q8	SP_Q9	SP_Q10
813	9173	1958	M	1	5	4	4	4	4	3	5	2	2	2	1
814	9183	1958	M	2	6	3	5	4	6	3	5	2	1	2	1
815	9185	1954	M	2	2	3	5	4	5	5	5	2	3	2	1
816	9189	1955	M	2	6	4	3	4	1	1	5	2	1	3	1

Extrait de la base de données sample_delmoitie

Le premier fichier que nous traitons comporte une première colonne nommée **User**. Cette colonne assure l'anonymat des participants en leur attribuant à chacun un numéro aléatoire. C'est ce numéro de codification qui est commun à l'ensemble des fichiers. Chaque investisseur est représenté par son unique nombre.

La seconde colonne reprend **la date de naissance** du sujet. Fait étrange : les réponses s'étendent de 1850 à 2011. Cela signifierait, si le questionnaire est rempli de manière sincère et correcte, que les sujets ont entre un et cent soixante-deux ans à la fin de la collecte des données. La moyenne d'âge est de 40 ans au début de l'enregistrement des données.

La troisième colonne reprend **le genre du répondant**. Là également, il existe quatre types de réponse : homme, femme, unknow ou vide. Les deux dernières sont peu représentées.

Variable	Label	Value	Frequency Count	Percent of Total Frequency
Sex		M	4527	90.54
		F	457	9.14
		U	11	0.22
		Missing	5	0.10

Tableau de fréquence sur la variable Sex

Les douze colonnes restantes correspondent aux réponses données par les investisseurs au questionnaire Mifid. Nous ne décrivons ici que les données pertinentes à notre analyse. Parcourons ensemble de manière synthétique les différents items de ce questionnaire :

- **AP_Q3 = le niveau d'éducation :**

- 0 = en dessous du diplôme d'enseignement secondaire supérieur
- 1 = au minimum diplôme d'enseignement secondaire supérieur
- 2 = au minimum diplôme universitaire

Variable	Label	Value	Frequency Count	Percent of Total Frequency
AP_Q3		2	3686	73.72
		1	1072	21.44
		0	242	4.84

Tableau de fréquence sur la variable AP_Q3

- **SP_Q1 = rendement attendu des investissements :**

- 1 = Rendement sans risque de perte en capital
- 2 = Le taux d'inflation + 2 à 4 % par an
- 3 = Le taux d'inflation + 5 à 7 % par an
- 4 = Le taux d'inflation + 8 à 12% par an
- 5 = Le taux d'inflation + un minimum de 12 % par an

Variable	Label	Value	Frequency Count	Percent of Total Frequency
SP_Q1		3	1995	39.90
		4	1231	24.62
		2	763	15.26
		5	755	15.10
		1	256	5.12

Tableau de fréquence sur la variable SP_Q1

- **SP_Q4 = Objectifs d'investissements (style) :**

- 1 = Revenus stables et récurrents de mes investissements
- 2 = Objectifs spécifiques pour lesquels je vais avoir besoin de mes ressources endéans les 5 prochaines années
- 3 = Bientôt retraité, mes investissements doivent me permettre de maintenir mon niveau de vie actuel

- 4 = Je viens de recevoir un montant inattendu et important et je ne sais pas comment l'investir
- 5 = Investissement à long terme et capitalisation des revenus
- 6 = Horizon de placement supérieur à trois ans et forte croissance du capital à long terme

Variable	Label	Value	Frequency Count	Percent of Total Frequency
SP_Q4		5	1545	30.90
		6	1452	29.04
		1	751	15.02
		2	581	11.62
		4	351	7.02
		3	320	6.40

Tableau de fréquence sur la variable SP_Q4

- **SP_Q5 = Objectif d'investissement (temps) :**

- 1 = Moins de deux ans
- 2 = Entre deux et trois ans
- 3 = Entre trois et cinq ans
- 4 = Entre cinq et sept ans
- 5 = Plus de sept ans

Variable	Label	Value	Frequency Count	Percent of Total Frequency
SP_Q5		5	1770	35.40
		3	1264	25.28
		4	729	14.58
		2	667	13.34
		1	570	11.40

Tableau de fréquence sur la variable SP_Q5

- **SP_Q7 = Revenus annuels nets :**

- 0 = Moins de € 20.000
- 1 = Entre € 20.000 et € 40.000
- 2 = Entre € 40.000 et € 75.000
- 3 = Entre € 75.000 et € 150.000

- 4 = Plus de €150.000

Variable	Label	Value	Frequency Count	Percent of Total Frequency
SP_Q7		1	1834	36.68
		2	1652	33.04
		0	708	14.16
		3	649	12.98
		4	157	3.14

Tableau de fréquence sur la variable SP_Q7

- **SP_Q10 = Connaissances des divers instruments financiers (trackers, obligations, fonds communs de placements, produits structurés) :**
 - 0 = Aucune connaissance
 - 1 = Connaissance moyenne
 - 2 = Bonne connaissance

Variable	Label	Value	Frequency Count	Percent of Total Frequency
SP_Q10		1	2809	56.18
		2	1422	28.44
		0	769	15.38

Tableau de fréquence sur la variable SP_Q10

Ce que nous pouvons déjà avancer dans l'ensemble, c'est que notre échantillon est principalement composé d'hommes et on y trouve une grande proportion d'individus instruits : une majorité des sujets estime avoir une connaissance suffisante des marchés et instruments financiers (56,18%). Ils sont d'ailleurs globalement bien conscients du facteur de risque. Nonante cinq pourcents des sujets recherchent un rendement supérieur au taux sans risque.

3.2.2. Fichier *trades*

	Jour	ISIN	User	TransType	ExecTime	TradeCurrency	Cost	StopPrice	tnof	ExecPrice	ExecQty	ExecValue	ExecPrice_EUR	ExecValue_EUR	Cost_EUR
233046	30DEC2010	NL00002262...	17294	S	30DEC10:17:02:04	EUR	42.138...	0.000	STMICROELECTRONICS	7.8870	1282	10111.1340	7.8870	10111.1340	42.1389
233047	03JAN2011	FR00001206...	17294	S	03JAN11:15:56:59	EUR	86.084...	0.000	AXA	12.8250	2804	35961.3000	12.8250	35961.3000	86.0842
233048	03JAN2011	NL0FR000120628	17294	S	03JAN11:09:00:05	EUR	289.45...	0.000	TOMTOM	7.8978	16000	126364.0960	7.8978	126364.0960	289.4580

Extrait de la base de données *trades*

Cette base de données reprend l'ensemble des transactions boursières en actions exécutées entre janvier 2003 et mars 2012 par notre échantillon. Le fichier comprend cinq cent trente-cinq mille trente-trois transactions d'achat et de vente sur les marchés mondiaux. Chaque ligne correspond à une opération : on y retrouve la date et l'heure exacte d'exécution, le code ISIN, la dénomination et la quantité du titre traité. L'ensemble des valeurs et coûts sont

disponibles dans la devise d'origine d'échange et en euro. Il est également possible d'identifier, s'il s'agit d'un ordre stop : il s'agit d'un ordre fixé préalablement par l'investisseur à un cours limite. Dès que la valeur de l'action atteint le cours fixé, l'ordre stop est exécuté.

La valeur d'un ordre varie entre € 0 et € 10.000.000. La moyenne de valeur des ordres se situe à € 8240,43 mais l'écart-type est de € 26859,69, ce qui indique une large distribution de valeur.

3.2.3. Fichier *stat_instruments*

	⊕ User	⊕ N_W	⊕ N_B	⊕ N_F	⊕ N_O
2465	27156	0	0	0	0
2466	27164	0	0	2	0
2467	27186	0	0	0	0

Extrait de la base de données stat_instruments

Ce fichier reprend, pour chaque sujet, le nombre de transactions exécutées sur warrants (colonne N_W), obligations (colonne N_B), fonds communs de placement (colonne N_F) et sur options (colonne N_O). Seules les transactions sur actions ne sont pas reprises dans ce fichier : les investisseurs dont toutes les colonnes ne comportent que des zéros sont des investisseurs qui n'ont détenus aucun produit complexe au cours de la période observée.

3.2.4. Fichier *ptf_returns*

	📅 Time	⊕ User	⊕ g_return	⊕ n_return
271455	12/2007	26967	.	.
271456	01/2008	26967	.	.
271457	02/2008	26967	.	.
271458	03/2008	26967	0.011686327	0.0078181599
271459	04/2008	26967	0.0377551716	0.0340166531

Extrait de la base de données ptf_returns

Ptf_returns nous montre la progression d'un mois à l'autre du portefeuille d'un investisseur. La colonne Time indique à quel mois l'évaluation de portefeuille correspond. User permet toujours de déterminer quel sujet est traité. La colonne g_return nous donne l'évolution brute du portefeuille hors frais de transaction par rapport au mois précédent tandis que n_return donne la plus ou moins-value nette du mois correspondant. Dans l'exemple ci-dessus, nous pouvons constater que le dossier-titres de l'investisseur 26967 était vide de décembre 2007 à février 2008, qu'il a acquis des titres en mars 2008 et que ceux-ci ont grimpé ce même mois de 1,17%. Lorsqu'on enlève les frais d'acquisition, la plus-value était de 0,78%.

3.2.5. Fichier *stock_ptf*

	📅	Time	⊕	MV_ptf	⊕	NB_ISIN	⊕	User
271044		09/2010		25433.502327		6		26902
271045		10/2010		27174.182976		6		26902
271046		11/2010		24649.374641		6		26902
271047		12/2010		27208.155728		6		26902
271048		01/2011		28954.552625		6		26902

Extrait de la base de données stock_ptf

Ce listing reprend la valeur en euros du portefeuille d'un utilisateur mois après mois. C'est dans ce fichier que nous pouvons également voir le nombre de titres détenus dans le portefeuille.

3.2.6. Fichier *de_material*

	⊕	User	⊕	NRG	⊕	NRL	⊕	NPG	⊕	NPL
2446		28029		1		0		2		12
2447		28038		1		2		0		1
2448		28042		1		1		0		0
2449		28044		6		4		43		71

Extrait de la base de données de_material

Ce dernier fichier reprend, pour chaque sujet, le nombre de gains (colonne NRG) et de pertes réalisées sur actions (colonne NRL) au cours de la période étudiée ainsi que les gains et pertes papier sur actions (respectivement NPG et NPL). Nous entendons par gain et perte papier l'ensemble des gains et des pertes qui n'auront pas été réalisés au cours des différentes périodes d'observation. Nous ne tenons compte que des transactions sur actions pour éviter certains biais qui pourraient influencer positivement ou négativement l'effet de disposition. Par exemple, nous avons vu que les fonds de placement donnent le sentiment à certains investisseurs, par la délégation de la gestion au manager de la Sicav, qu'ils ne sont pas responsables des pertes. En moyenne, ce fait influe positivement sur le biais.

Ce fichier va nous permettre de calculer l'effet de disposition des individus. Il est à noter qu'il ne comporte plus que quatre mille sept cent vingt et une entrées. Il n'était pas toujours possible de calculer le nombre de gains ou de pertes réalisées sur actions. Certains investisseurs ne travaillent qu'avec des produits plus complexes, ou encore, les données d'achat des titres n'étaient pas disponibles, par exemple. Deux cent septante neuf individus ont dû être supprimés.

3.3. Les hypothèses de recherche

3.3.1. Première hypothèse

L'effet de disposition est omniprésent, peu importe le marché. Nous allons donc vérifier si notre échantillon global est significativement sujet au biais étudié.

- H0 : Les individus de l'échantillon ont en moyenne un effet de disposition significativement positif.
- H1 : Les individus de l'échantillon ne souffrent pas d'un effet de disposition significativement positif.

3.3.2. Seconde et troisième hypothèses

Selon Locke et Latham (2002), la fixation consciente d'un objectif de placement influe sur le comportement de l'individu, le poussant à se concentrer sur l'objectif fixé. Aspara et Hoffmann (2015) tendent à confirmer cette théorie dans leur expérimentation. Nous supposons donc que la définition d'objectifs d'investissement devrait influencer significativement sur l'effet de disposition. Nous pouvons cerner trois variables différentes dans le questionnaire Mifid de la société bancaire qui peuvent être considérées comme une définition d'objectifs : une plus abstraite et deux autres qui sont, elles, clairement mesurables par les individus concernés.

La première variable étudiée sera le style d'investissement (colonne SP_Q4). Les 6 réponses possibles pour cette question peuvent être cataloguées en trois grandes classes : soit l'investisseur à un projet ou un objectif bien concret à court ou moyen terme (réponses 1,2 et 3), soit il vise un rendement élevé de son investissement (6), soit il n'a pas de projet ou d'objectif particulier (4 et 5). Selon les études référencées ci-dessus, nous pouvons nous attendre à ce que les individus n'ayant pas de but particulier dans leur épargne présentent un effet de disposition significativement plus important que les personnes ayant désigné un objectif particulier, même si les objectifs peuvent différer entre eux (forte croissance du capital vs disponibilité prochaine de tout ou partie du capital investi). Etant donné que l'objectif no 6 est défini sur le rendement et non sur l'échéance proche, nous travaillerons sur trois groupes distincts :

- le groupe T qui s'est fixé un objectif temps (1,2,3) ;
- le groupe R qui s'est fixé un objectif rendement (6) ;
- et le groupe N qui ne s'est pas fixé d'objectif particulier (4 et 5).

Les hypothèses de travail sur cette variable seront de deux types. La seconde hypothèse est la suivante :

- H0 = Les individus du groupe R présentent un effet de disposition significativement moins élevé par rapport aux individus du groupe N.
- H1 = Les individus du groupe R ne présentent pas un effet de disposition significativement moins élevé par rapport aux individus du groupe N.

La troisième hypothèse peut être résumée comme suit :

- H0 = Les individus du groupe T présentent un effet de disposition significativement moins élevé par rapport aux individus du groupe N.
- H1 = Les individus du groupe T ne présentent pas un effet de disposition significativement moins élevé par rapport aux individus du groupe N.

3.3.3. Quatrième hypothèse

La seconde variable sur laquelle nous allons travailler est le rendement effectif attendu des placements (colonne SP_Q1). Cette variable nous donne un objectif de rendement attendu chiffré et déclaré. Etant plus précise et plus facilement mesurable, nous pensons qu'elle devrait avoir un impact psychologique plus important que la variable SP_Q4. Le choix laissé aux sujets est de déterminer le rendement espéré de leur portefeuille par le taux d'inflation majoré d'un certain pourcentage. L'inflation moyenne en Belgique entre 2003 et 2012 a été de 2,3%. Il faut relever que la crise financière de 2008 a entraîné une inflation de 4,49% suivie d'une déflation l'année suivante de 0,04%. Les deux années se neutralisent donc.

Wierbitzki et Seidens (2018) montrent que la fixation seule d'un objectif chiffré, à savoir 10% de croissance du portefeuille, a entraîné la diminution de l'effet de disposition pour leur échantillon, ce qu'ont pu également confirmer Aspara et Hoffmann. Locke et Latham (2002) avancent, dans leur rétrospective, qu'au plus l'objectif fixé est important, au plus l'individu fournira d'efforts afin d'atteindre le but fixé initialement. Ce fait est renforcé lorsque l'objectif est auto-fixé.

En relation avec ce qui précède et intuitivement, nous soupçonnons que l'effet de disposition soit significativement plus faible chez les investisseurs cherchant un revenu plus élevé. En considérant les réponses 1 à 5 de la variable SP_Q1, nous établissons deux groupes distincts que nous créons dans une nouvelle variable Rate : le groupe Low regroupe les

individus ayant opté pour les réponses 1, 2 ou 3 et le groupe High intègre les sujets ayant répondu 4 ou 5. Le premier groupe espère donc un rendement de portefeuille allant de deux à neuf pourcents et le second un rendement supérieur à dix pourcents. Notre hypothèse de recherche sera la suivante :

- H0 = L'effet de disposition du groupe High sera significativement moins élevé que l'effet de disposition du groupe Low.
- H1 = L'effet de disposition du groupe High ne sera pas significativement moins élevé que l'effet de disposition du groupe Low.

3.3.4. Cinquième hypothèse

La troisième variable est l'objectif « temps » (colonne SP_Q5). Il s'agit, pour les sujets, de déterminer le nombre d'années durant lesquelles ils pourront investir leur patrimoine. Nous pouvons avancer qu'au plus l'horizon de placement est éloigné, au plus le but de l'épargne paraît flou et incertain. Nous pouvons regrouper les cinq choix de cette variable en deux grands groupes : Le groupe avec un horizon de placement inférieur à cinq ans (CT) et le groupe avec une échéance supérieure à cinq ans (LT). Il nous semble plus compliqué de se projeter de manière certaine au-delà des cinq prochaines années.

Il y a de fortes chances, étant donné le but d'investissement suffisamment proche, pour que le biais de disposition soit moins élevé pour les investisseurs disposant d'un temps de placement relativement court.

- H0 = L'effet de disposition est significativement plus faible pour le groupe CT que pour le groupe LT.
- H1 = L'effet de disposition n'est pas significativement plus faible pour le groupe CT que pour le groupe LT.

3.3.5. Modèles de régression linéaire multivariés

Nous avons pu apprendre dans la littérature que des variables, comme la sophistication, le sexe ou le niveau d'études de l'individu semblent influencer significativement sur l'effet de disposition. Nous supposons que notre échantillon ne dérogera pas à ces constats. Nous avons également pu observer que certaines variables prises isolément ont un effet moins significatif que lorsqu'elles sont combinées à d'autres variables explicatives. Nous finirons donc par deux analyses multivariées d'un ensemble de variables indépendantes en régression par rapport à l'effet de disposition. Nous travaillerons par méthode progressive descendante et procéderons

à une première analyse contenant les variables identifiées dans la littérature existante. Nous éliminerons les variables indépendantes ne participant pas significativement à l'ajustement du modèle explicatif : nous déterminerons l'influence de ces variables agissant conjointement sur le biais.

Une fois ce modèle obtenu, nous y intégrerons les variables étudiées dans les hypothèses précédentes afin de vérifier si leurs interactions ne permettent pas de dégager un modèle plus adéquat permettant une meilleure prédiction de l'effet de disposition.

Pour y arriver, nous utiliserons deux logiciels de traitement de données bien connus, à savoir SAS Enterprise Guide 8.2. et R Studio 1.1.456.

4. Présentation et analyse des résultats

4.1 Tri des données

La première manipulation que nous effectuons est la fusion des fichiers *de_material*, *stat_instruments* et *sample_delmoitie*. Etant donné que tous les fichiers ne comprennent pas le même nombre d'entrées, nous paramétrons la fusion sur la colonne User qui est commune à l'ensemble des fichiers. Nous aboutissons donc à une base de données globale qui comporte maintenant quatre mille sept cent vingt et une entrées, soit une ligne par individu.

Nous utilisons le fichier *stock_ptf* pour calculer le montant moyen des portefeuilles d'investissement. Au-delà du déclaratif, cela nous servira à estimer le niveau de richesse des personnes présentes dans la base de données.

Dans le fichier *trades*, nous allons récupérer le nombre de transactions effectuées par sujet. Mis en relation avec les colonnes du fichier *stat_instruments*, il nous permet de calculer le nombre d'opérations effectuées sur actions et sur produits complexes. Cela nous donne un aperçu de l'expérience et de la sophistication des sujets de notre échantillon.

Il nous manque encore les données les plus importantes, à savoir quel est l'effet de disposition. Pour le calculer, nous utiliserons la méthode de Odean (1998) qui détermine l'effet de disposition comme la différence entre la proportion de gains réalisés par rapport à l'ensemble des gains, réalisés ou non, et la proportion des pertes réalisées par rapport à l'ensemble des pertes. Nous créons donc une colonne PGR (proportion des gains réalisés) telle que :

$$PGR = \frac{\text{Gains réalisés (colonne NRG)}}{\text{Gains réalisés (colonne NRG)} + \text{Gains papiers (colonne NPG)}}$$

Ensuite, nous créons une seconde colonne PPR (Proportion des pertes réalisées) telle que :

$$PPR = \frac{\text{Pertes réalisées (colonne NRL)}}{\text{Pertes réalisées (colonne NRL)} + \text{Pertes papiers (NPL)}}$$

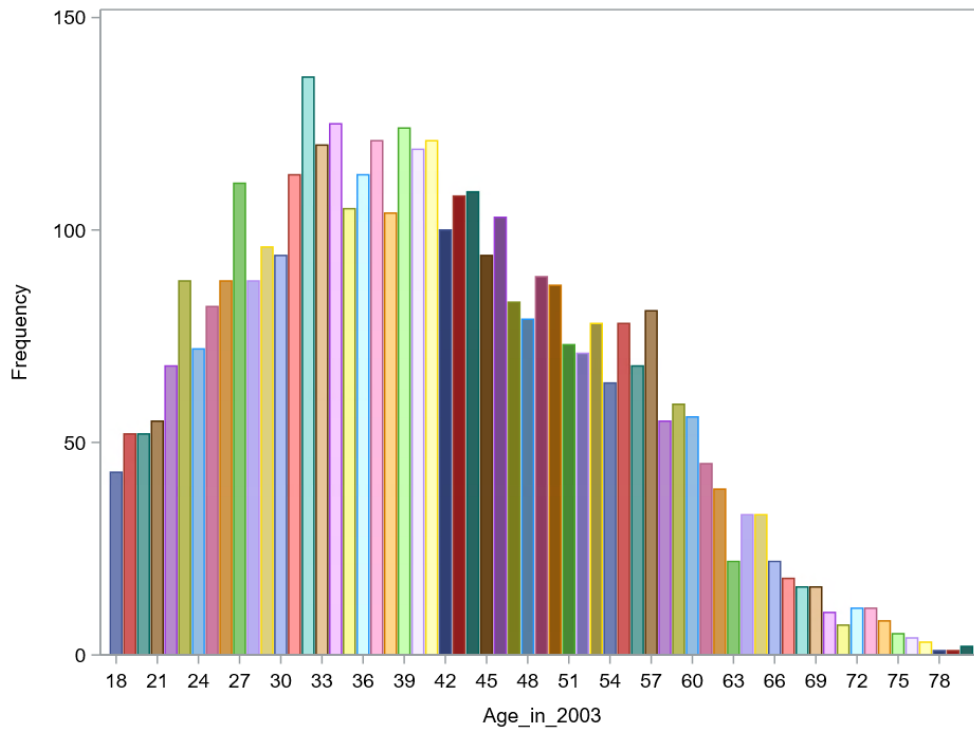
La troisième colonne intitulée DE (Disposition Effect) est donc issue de la différence entre les colonnes PGR et PPR. Cette variable varie entre -1 et 1. Dans le domaine positif,

l'effet de disposition est bien présent, tandis qu'il est inversé lorsque la variable est négative. Au plus on se rapproche de 1, au plus l'effet de disposition est fort.

Nous devons éliminer certains sujets dont les dénominateurs des PGR ou PPR sont égaux à zéro. Il n'est pas possible de calculer un effet de disposition pour ces investisseurs-là : nous les excluons donc et sommes ramenés à un échantillon de quatre mille deux cent quatre-vingt-trois individus.

Afin de rester cohérents et d'éliminer les réponses exotiques, nous effectuons un nouveau tri dans l'échantillon. Nous ne conservons dans notre analyse que les individus âgés entre dix-huit et quatre-vingts ans au début du relevé en 2003 (nés entre 1923 et 1985). En plus, nous supprimons les sujets dont la valeur pour la colonne « sexe » est U (Unknown) ou manquante et les individus pour lesquels la valeur moyenne du portefeuille est égale à 0. Une fois ces ajustements opérés, il nous reste un panel de quatre mille cent trente-deux individus. C'est cet échantillon qui sera notre base de travail.

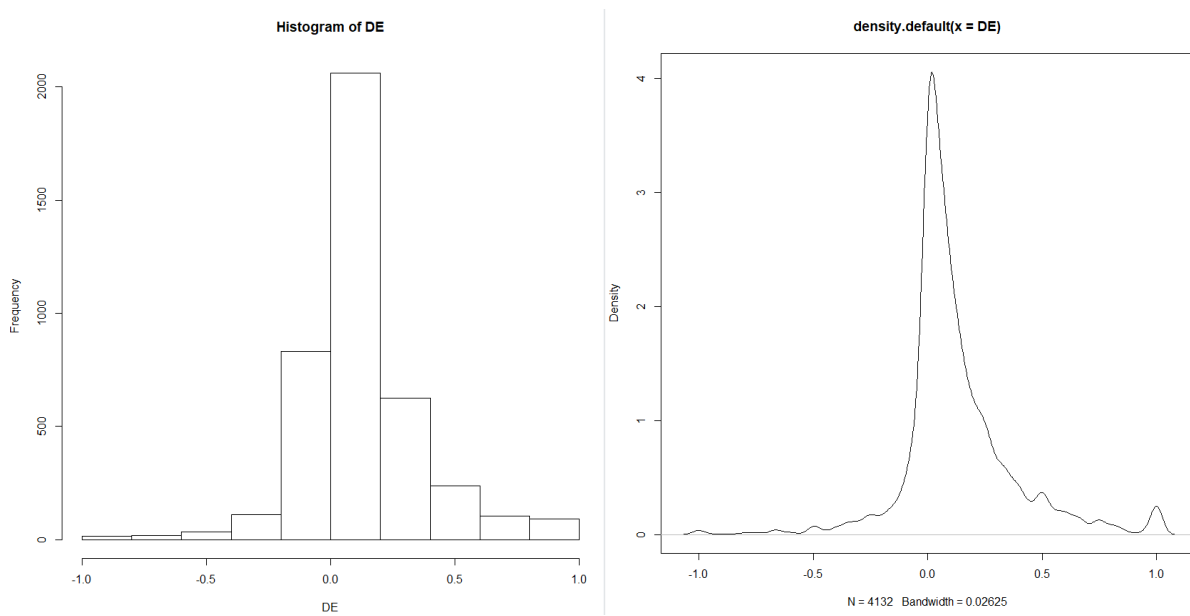
Après cette sélection, faisons le point sur nos données statistiques. L'âge moyen comme la médiane en 2003 est de quarante ans. La distribution, telle que vous pouvez l'observer sur le graphe suivant, ressemble à une distribution normale dont on aurait amputé l'extrême droite. Quant au sexe, 91,36% de l'échantillon est masculin. Les trois cent cinquante-sept individus restants sont bien entendus des femmes. 74,56% ont au minimum un niveau universitaire, tandis qu'à peine cent nonante neuf participants n'ont pas atteint le diplôme de secondaire supérieure. Les situations familiales, tout comme les objectifs de temps et de type d'investissement sont assez variées. 14,06% jugent ne pas disposer des connaissances suffisantes dans les différents instruments financiers.



Distribution de l'âge des sujets en 2003

4.2 Première hypothèse

Observons les graphiques suivants relatifs à la distribution de l'effet de disposition pour notre échantillon :



Histogramme de distribution et analyse de densité de probabilité de l'effet de disposition

Nous constatons que la distribution est globalement normale avec une légère asymétrie aux extrémités. La moyenne \overline{DE} de l'effet de disposition est de 0,124481. Cette moyenne est l'estimateur de l'effet de disposition pour notre échantillon. Elle est obtenue par la somme des valeurs de la colonne DE divisée par le nombre d'individus inclus dans le test.

$$\overline{DE} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n DE$$

Etant assez proche de 0, nous allons vérifier si cet estimateur est significativement positif. Si tel est le cas, nous pourrions affirmer qu'il existe bien un biais de disposition pour notre échantillon.

Procédons à l'inférence statistique. Nous ne connaissons pas la variance de la population dont notre échantillon a été tiré. Cependant, en vertu du théorème central limite, lorsque l'échantillon est suffisamment grand ($n > 30$), l'hypothèse de normalité peut être acceptée. En l'occurrence n , le nombre de sujets de l'échantillon, est égal à 4132. Nous utilisons donc la table Z de la loi normale centrée réduite afin vérifier l'hypothèse suivante:

- $H_0 : \overline{DE} = 0$
- $H_1 : \overline{DE} > 0$

Ce Z peut être estimé à l'aide des paramètres que nous calculons ci-après. Nous sommes ici sur un test unilatéral à droite. Nous optons pour un seuil de significativité de 5%. L'écart-type estimé de \overline{DE} que nous notons S est de 0,2448541. Il est calculé comme suit :

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_i (DE_i - \overline{DE})^2}$$

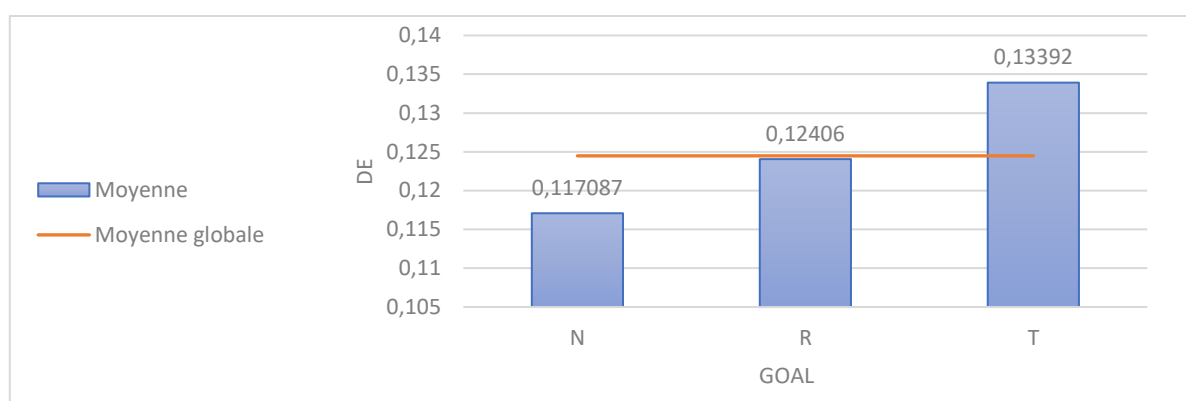
Nous calculons la valeur Z en partant de la formule :

$$Z = \frac{\overline{DE} - 0}{\frac{S}{\sqrt{n}}} = 32,68 \rightarrow N(0,1)$$

Si nous nous reportons à la table Z de la loi normale centrée réduite, nous pouvons conclure que nous rejetons l'hypothèse H_0 en ayant moins de 0,01% de chance de nous tromper. Notre moyenne est donc bien différente de 0. Il existe donc un effet de disposition significativement positif pour notre échantillon.

4.3. Seconde et troisième hypothèses

Pour notre seconde hypothèse, nous retenons les variables *User*, *DE* et *SP_Q4*. A partir de *SP_Q4*, nous créons une nouvelle variable qualitative **GOAL** qui peut revêtir trois valeurs différentes : *N* lorsqu'il n'existe aucun but précis d'épargne (4 et 5 dans *SP_Q4*), *R* lorsque l'objectif déterminé est lié aux revenus sur investissement (6 dans *SP_Q4*) et *T* lorsqu'il est en lien avec la durée (1,2 et 3 dans *SP_Q4*). Mille six cent douze sujets intègrent *N*, mille deux cent quatre sont en *R* et mille trois cent seize en *T*. Nous pouvons représenter les moyennes pour chaque groupe comme suit :



Moyenne de DE sur chaque élément de la variable qualitative GOAL

Comme nous pouvons le constater, la moyenne de l'effet de disposition part de 0,117087 pour le groupe n'ayant pas spécifié d'objectif clair. Elle passe à 0,12406 pour le groupe ayant défini un objectif de rendement et elle termine à 0,13392 pour celui ayant défini un objectif à court terme. A ce stade, nous serions tentés de dire que la définition d'un objectif de placement, quel qu'il soit, augmente l'effet de disposition. Poussons notre analyse plus loin afin de vérifier si ces différences sont statistiquement significatives et analysons nos groupes deux à deux. Notre groupe de référence est celui qui n'a pas défini d'objectif d'investissement précis. Nous noterons sa moyenne d'effet de disposition par \overline{DE}_N . Nous ferons de même pour les groupes R et T. Leurs moyennes de DE seront respectivement représentées par \overline{DE}_R et \overline{DE}_T .

Notre nouvelle hypothèse de travail est la suivante :

- $H_0 : \overline{DE}_R = \overline{DE}_N$
- $H_1 : \overline{DE}_R > \overline{DE}_N$

Nous sommes à nouveau sur un test unilatéral à droite et nous considérons les groupes comme des sous-échantillons indépendants. Le calcul des moyennes de chaque groupe ne change pas par rapport à notre première hypothèse :

$$\overline{DE}_N = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n DE_{Ni} = 0,117087$$

$$\overline{DE}_R = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n DE_{Ri} = 0,12406$$

Afin de pouvoir tester ces moyennes, nous devons d'abord calculer les variances des deux groupes. Toujours selon le nombre de sujets présents dans chaque groupe, nous sommes toujours supposés travailler sur une loi normale centrée réduite : il n'est pas nécessaire de tester l'équivalence des variances. La formule nous permettant de calculer les estimateurs des variances de DE pour chaque sous-échantillon est la suivante :

$$S^2_N = \frac{1}{n_N - 1} \sum_i (DE_{Ni} - \overline{DE}_N)^2 = 0,0552$$

$$S^2_R = \frac{1}{n_R - 1} \sum_i (DE_{Ri} - \overline{DE}_R)^2 = 0,053768$$

Pour pouvoir comparer nos moyennes, nous devons à nouveau calculer notre valeur Z selon la formule suivante :

$$Z = \frac{\overline{DE}_R - \overline{DE}_N}{\sqrt{\frac{S^2_R}{n_R} + \frac{S^2_N}{n_N}}} = 0,785 \rightarrow N(0,1)$$

Nous choisissons de comparer cette valeur de Z avec celle de notre tableau au degré de confiance $1 - \alpha = 95\%$ soit la valeur 1,645. Etant donné que notre Z est inférieur à 1,645, nous ne rejetons pas notre hypothèse H0. Nous acceptons donc le fait que nos moyennes ne sont pas significativement différentes.

Nous utilisons le même processus de vérification pour comparer la moyenne estimée \overline{DE}_T par rapport à \overline{DE}_N . Nous sommes toujours sur un test unilatéral à droite et l'hypothèse à vérifier est la suivante :

- H0 : $\overline{DE}_T = \overline{DE}_N$
- H1 : $\overline{DE}_T > \overline{DE}_N$

Nous commençons par calculer la moyenne \overline{DE}_T :

$$\overline{DE}_T = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n DE_{Ti} = 0,13392$$

Ensuite, nous calculons la variance S^2_T :

$$S^2_T = \frac{1}{n_T - 1} \sum_i (DE_{Ti} - \overline{DE}_T)^2 = 0,07137$$

Comme nos groupes sont toujours de grande taille, nous pouvons continuer à calculer notre Z selon la loi normale centrée réduite et statuer sur nos hypothèses sur cette base.

$$Z = \frac{\overline{DE}_T - \overline{DE}_N}{\sqrt{\frac{S^2_T}{n_T} + \frac{S^2_N}{n_N}}} = 1,78957$$

Comparé à 1,645 qui est la valeur de Z sur $\alpha = 0,05$, nous constatons que nous sommes légèrement au-dessus. Nous rejetons donc l'hypothèse nulle selon laquelle les moyennes \overline{DE}_T et \overline{DE}_N sont significativement semblables.

Notre analyse de ces deux hypothèses nous permet de conclure qu'il n'existe pas de différence significative d'effet de disposition entre le groupe ayant choisi un objectif de rendement et celui n'ayant pas de but défini. Cependant, et contre toute attente, il semble que les individus ayant défini un objectif « temps » souffrent d'un effet de disposition plus important que le groupe n'ayant pas défini d'objectif précis.

4.4. Quatrième hypothèse

Pour cette quatrième hypothèse, nous remanions à nouveau notre fichier principal. Nous isolons les variables *User*, *DE*, *SP_QI* et une nouvelle variable dichotomique *Rate*. Cette dernière est calculée à partir de *SP_QI* : les valeurs 1,2 et 3 forment la valeur *Low* de *Rate*, tandis que 4 et 5 constituent la valeur *High*. Le nombre d'individus n pour chaque sous-échantillon est de mille six cent quatre-vingt-un pour le groupe *High* et deux mille quatre cent cinquante et un pour le groupe *Low*.

Nous posons donc les hypothèses suivantes :

- $H_0 : \overline{DE}_H = \overline{DE}_L$
- $H_1 : \overline{DE}_H < \overline{DE}_L$

Le processus de test d'hypothèses reste identique : nous allons vérifier si les moyennes d'effet de disposition diffèrent d'un groupe à l'autre. Nous définissons donc \overline{DE}_H comme la moyenne de l'effet de disposition du groupe *High* et \overline{DE}_L comme celle du groupe *Low*. Nous sommes cette fois-ci sur un test unilatéral à gauche. Les paramètres dont nous avons besoin sont bien évidemment les deux moyennes :

$$\overline{DE}_H = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n DE_{Hi} = 0,118611$$

$$\overline{DE}_L = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n DE_{Li} = 0,128507$$

Il existe bien une différence entre les moyennes, mais celle-ci semble faible. Est-elle significative ? Pour pouvoir le déterminer, nous devons calculer les variances des deux groupes :

$$S^2_H = \frac{1}{n_H - 1} \sum_i (DE_{Hi} - \overline{DE}_H)^2 = 0,054477$$

$$S^2_L = \frac{1}{n_L - 1} \sum_i (DE_{Li} - \overline{DE}_L)^2 = 0,063694$$

Et nous reprenons enfin notre formule afin de calculer la valeur Z :

$$Z = \frac{\overline{DE}_H - \overline{DE}_L}{\sqrt{\frac{S^2_H}{n_H} + \frac{S^2_L}{n_L}}} = -1,29501 \rightarrow N(0,1)$$

Il est normal que nous ayons ici une valeur négative étant donné que nous sommes sur un test unilatéral à gauche. Cela signifie que sur une fonction normale centrée réduite, nous nous trouvons sur la gauche du graphe de distribution par rapport à la médiane. La valeur de la table Z que nous devons comparer à notre Z estimé est celle qui correspond à α et non plus à $1 - \alpha$. Étant donné que nous ne souhaitons pas changer de seuil de significativité et que la fonction normale centrée réduite est parfaitement symétrique en son centre, nous comparons notre résultat à $-1,645$. Nous ne pouvons donc pas rejeter l'hypothèse nulle d'égalité des moyennes. Nos deux moyennes doivent être considérées comme statistiquement équivalentes.

En conclusion de notre quatrième hypothèse, nous constatons qu'il existe une différence entre les estimateurs de l'effet de disposition des groupes *High* et *Low Rate*. Cependant, cette différence est statistiquement non-significative. Nous ne pouvons donc pas rejeter l'hypothèse nulle d'égalité des moyennes. Les investisseurs ayant déclaré souhaiter un rendement plus élevé de leurs investissements souffrent autant du biais de disposition que les investisseurs ayant déclaré un objectif inférieur de rendement.

4.5. Cinquième hypothèse

Nous reprenons à nouveau le fichier de données principal afin d'isoler les variables nécessaires au test de notre nouvelle hypothèse. Nous retenons les variables *User*, *SP_Q5* et *DE* et nous compilons une nouvelle variable dichotomique à partir de *SP_Q5* : *Horizon*. Cette variable peut prendre deux valeurs : *CT* pour les valeurs 1,2 ou 3 de *SP_Q5* et *LT* pour les valeurs 4 ou 5.

Les groupes étant toujours de taille respectable, le modus operandi du test de moyenne ne change pas par rapport aux hypothèses précédentes. Le sous-échantillon *CT* compte mille neuf cent quatre-vingt-sept individus et *LT* en compte deux mille cent quarante-cinq. Rappelons notre hypothèse de travail :

- $H_0 : \overline{DE}_{CT} = \overline{DE}_{LT}$
- $H_1 : \overline{DE}_{CT} > \overline{DE}_{LT}$

Nous commençons par mesurer les moyennes de l'effet de disposition des deux groupes :

$$\overline{DE}_{CT} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n DE_{CT} = 0,149022$$

$$\overline{DE}_{LT} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n DE_{LT} = 0,101748$$

Nous constatons cette fois que les deux groupes présentent des moyennes assez différentes qui s'éloignent de la moyenne globale de 0,124481. Les sous-groupes sont répartis équitablement : cette différence est-elle significative ?

Nous sommes à nouveau sur un test unilatéral à droite et nous admettons que nos distributions suivent une loi normale centrée réduite étant donné le grand nombre d'individus dans chaque groupe. Nous calculons les variances des sous-échantillons :

$$S^2_{CT} = \frac{1}{n_{CT} - 1} \sum_i (DE_{CTi} - \overline{DE}_{CT})^2 = 0,070933$$

$$S^2_{LT} = \frac{1}{n_{LT} - 1} \sum_i (DE_{LTi} - \overline{DE}_{LT})^2 = 0,048736$$

Notons à ce stade que les variances sont également bien différentes. Enfin, nous calculons notre Z :

$$Z = \frac{\overline{DE}_{CT} - \overline{DE}_{LT}}{\sqrt{\frac{S^2_{CT}}{n_{CT}} + \frac{S^2_{LT}}{n_{LT}}}} = 6,185064 \rightarrow N(0,1)$$

Nous ne changeons toujours pas notre seuil de significativité et le gardons à $1 - \alpha = 0,95$. Selon notre tableau, nous avons moins d'une chance sur mille de nous tromper en rejetant H_0 , l'hypothèse d'égalité des moyennes. Nous avons donc bien une différence significative entre ces deux moyennes.

Alors que nous nous attendions à l'effet inverse, nous devons conclure qu'au sein de notre échantillon, l'effet de disposition est supérieur chez les individus ayant déclaré un objectif de durée de placement inférieur à cinq ans par rapport aux autres sujets. Notre troisième hypothèse nous indiquait déjà une différence significative du biais de disposition entre les individus n'ayant pas déclaré de but d'investissement particulier et les individus ayant déclaré des projets à court terme.

4.6. Régressions linéaires multiples

4.6.1. Premier modèle

A présent, nous allons vérifier s'il n'y aurait pas un effet de synergie entre nos variables *Objectif* étudiées précédemment et les variables clés identifiées dans notre revue de littérature qui influent généralement sur l'effet de disposition. Reprenons notre fichier de base afin de définir les variables que nous souhaitons intégrer à notre modèle.

Nous reprenons la colonne *User* nous permettant d'identifier les différents sujets. Nous créons une colonne intitulée *Soph_Non_Act*. Il s'agit de la somme des colonnes *N_B*, *N_W*, *N_F* et *N_O* : la somme des transactions effectuées en produits complexes pour chaque utilisateur. Ces données créées sont un bon indicateur de la sophistication qui joue un rôle bénéfique sur l'effet de disposition.

A partir du fichier *trades* qui reprend l'ensemble des transactions en actions effectuées par chaque individu, nous calculons le nombre de transactions effectuées par individu et nous additionnons ce nombre à celui de la colonne *Soph_Non_Act*. Cette nouvelle colonne que nous intitulons *Exp_N_Trans* sera pour nous, au-delà de ce que les sujets auront déclaré dans le test Mifid, un indicateur concret de l'expérience des individus. Elle totalise le nombre de transactions globales effectuées par chaque sujet au cours de la période complète.

Lorsque c'est possible, il est toujours plus juste de se baser sur des critères clairement observables que sur ce que les sujets ont pu déclarer, surtout lorsqu'on parle de richesse, de connaissance ou d'expérience. Par désirabilité sociale, les individus ont parfois tendance à exagérer leur niveau de connaissance ou leur expérience. Et inversement, par discrétion, ils ont parfois tendance à vouloir cacher leur richesse.

A partir de la variable *Datebirth*, nous créons une nouvelle colonne intitulée *Age_in_2003* qui nous donne l'âge des sujets en 2003. Cette variable sera plus facilement lisible que l'année de naissance.

Du fichier *stock_ptf*, nous calculons le montant moyen que les sujets ont détenus sur dossier-titre tout au long du relevé. De nouveau, au-delà du déclaratif, ces données sont un bon indicateur de l'état de richesse de chaque individu. Cette nouvelle colonne s'appelle *Rich_Av_Val_Portf*.

Nous reprenons la colonne *Sex* comme variable dichotomique et *AP_Q3* comme variable qualitative avec la valeur *1* qui correspond à un diplôme de secondaire supérieur et *2* à un diplôme universitaire, *0* étant considéré comme inférieur au diplôme de secondaire supérieure.

Nous ajoutons une colonne *Revenus* calculée sur base de la variable déclarative *SP_Q7* avec trois intervalles :

- moins de quarante mille euros par an ;
- entre quarante et cent cinquante mille euros ;

- plus de cent cinquante mille euros.

Nous intégrons également *SP_Q10* en la transformant de manière à la rendre plus lisible. Nous intitulons la nouvelle variable calculée *Knowledge*. Elle permet d'évaluer les connaissances financières et les valeurs possibles sont :

- pas de connaissance ;
- bonne connaissance ;
- excellente connaissance.

Enfin, nous reprenons notre variable *DE* à laquelle nous allons comparer toutes les autres.

Afin d'assurer l'homoscédasticité de nos données, nous utiliserons la fonction logarithmique pour certaines de nos variables, à savoir *Exp_N_Trans* et *Rich_Av_Val_Portf*. Nous aurions également souhaité le faire avec la variable *Soph_Non_Act*, mais cela nous est impossible étant donné que plusieurs valeurs sont à zéro. Le logarithme népérien de zéro n'existant pas, cela nous pose un problème.

Nous effectuons une analyse de corrélation entre les différentes variables indépendantes quantitatives. Cette analyse est indispensable et va nous permettre d'éviter les effets de colinéarité : il s'agit des conséquences d'une corrélation trop importante entre certaines variables. Ces grandes corrélations entraînent une instabilité des coefficients de régression : ces derniers peuvent apparaître comme non-significatifs alors qu'ils le sont par exemple.

Le tableau de corrélation obtenu est le suivant :

	<i>Soph_Non_Act</i>	<i>Log Exp</i>	<i>Age_in_2003</i>	<i>Log Rich</i>
<i>Soph_Non_Act</i>	1.00000000	0.4259911	0.01668811	0.07165124
<i>Log Exp</i>	0.42599109	1.00000000	0.19882614	0.47680777
<i>Age_in_2003</i>	0.01668811	0.1988261	1.00000000	0.36881549
<i>Log Rich</i>	0.07165124	0.4768078	0.36881549	1.00000000

Nous constatons qu'aucun des coefficients de corrélation de la matrice ne dépasse 0,5, ce qui est tout à fait satisfaisant. Nous pouvons avancer que nos variables explicatives numériques sont faiblement corrélées entre elles et il n'y a donc aucun risque de colinéarité.

Passons à présent à l'analyse de régression linéaire multiple. Cette régression consiste à minimiser les carrés des résidus pour chacune des variables explicatives. Le premier test nous donne le tableau suivant :

```

Call:
lm(formula = DE ~ Soph_Non_Act + log(Exp_N_Trans) + Age_in_2003 +
    log(Rich_Av_Val_Portf.) + sex + AP_Q3 + Revenus + Knowledge)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.25082 -0.10776 -0.02717  0.08083  0.90575

Coefficients:
                Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)      4.550e-01  3.280e-02  13.872 < 2e-16 ***
Soph_Non_Act    -1.251e-05  2.599e-05  -0.481  0.6304
log(Exp_N_Trans) -8.142e-03  3.519e-03  -2.314  0.0207 *
Age_in_2003     -1.748e-03  3.178e-04  -5.501  4.00e-08 ***
log(Rich_Av_Val_Portf.) -2.101e-02  2.980e-03  -7.050  2.09e-12 ***
sexM            -3.314e-02  1.335e-02  -2.481  0.0131 *
AP_Q31          1.642e-02  1.888e-02   0.870  0.3846
AP_Q32         -1.364e-02  1.765e-02  -0.773  0.4396
RevenusMoins de 40000  7.316e-03  7.821e-03   0.935  0.3496
RevenusPlus de 150000  2.643e-05  2.128e-02   0.001  0.9990
KnowledgeBonne connaissance  5.971e-03  1.270e-02   0.470  0.6383
KnowledgeConnaissance moyenne  1.353e-02  1.130e-02   1.197  0.2313
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.2392 on 4120 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.04842, Adjusted R-squared:  0.04588
F-statistic: 19.06 on 11 and 4120 DF, p-value: < 2.2e-16

```

La première colonne reprend les différentes variables que nous avons intégrées dans notre modèle de régression. La colonne *estimate* nous donne les coefficients estimés associés à chaque variable explicative de sorte que nous pourrions modéliser l'effet de disposition par une équation du premier degré de type :

$$Y_i = \widehat{\beta}_1 \cdot 1 + \widehat{\beta}_2 X_{i,2} + \widehat{\beta}_3 X_{i,3} + \dots + \varepsilon_i$$

Les coefficients estimés $\widehat{\beta}$ le sont de sorte que la somme des carrés des résidus ε des différentes variables croisées soit au minimum. La seconde colonne *Std. Error* nous donne l'écart-type du coefficient de la variable. Les quatrième et cinquième colonnes nous donnent respectivement la t-value et la p-value.

La t-value est calculée sur base de la formule suivante et est comparée à la table t de Student au degré de liberté n (*nombre d'individus dans l'échantillon*) – k (*nombre de variables du modèle*) – 1:

$$t = \frac{\text{coefficient estimé}}{\text{écart - type estimé}}$$

De manière générale, la p-value d'un test statistique nous donne la probabilité de risque de rejeter l'hypothèse nulle alors qu'elle est vraie. Ici, notre hypothèse nulle est que le coefficient estimé est égal à zéro. Si tel était le cas, cela signifierait que la variable associée

n'aurait aucun effet sur la variable dépendante. La p-value est issue de la table t de Student au t et au degré de liberté correspondant.

Pour les variables qualitatives, on peut remarquer qu'elles ont été dissociées par facteur et qu'il manque à chaque fois un facteur. Prenons l'exemple de la variable AP_Q3 : elle a été dissociée en AP_Q31 et AP_Q32. Il nous manque donc AP_Q30. En fait, le coefficient 0,01642 qui est associé à AP_Q31, s'il était significatif, pourrait être interprété comme suit : un individu de notre échantillon disposant d'un diplôme d'humanité secondaire supérieur (AP_Q31) aura en moyenne un effet de disposition plus élevé de 0,01642 qu'un individu n'ayant pas obtenu ce diplôme (AP_Q30). L'effet de AP_Q31 est à comparer avec le facteur manquant dont l'effet est déjà implicitement repris dans l'équation.

Les étoiles reprises à droite des cinq colonnes nous facilitent la lecture et montrent la probabilité de se tromper en rejetant $H_0 \Rightarrow$ coefficient = 0 :

- *** = significativité sous 0,001
- ** = significativité entre 0,001 et 0,01
- * = significativité entre 0,01 et 0,05
- . = significativité de la p-value entre 0,05 et 0,1

S'il n'y a rien, c'est que nous sommes au-delà du seuil de 0,1 et le risque de rejeter H_0 à tort est supérieur à dix pourcents. Le seuil de significativité que nous avons choisi étant de cinq pourcents, nous ne garderons que les variables ayant au minimum une étoile.

Dans le bas du tableau, nous pouvons voir les R^2 et R^2 ajusté. Ce sont les juges de la qualité du modèle proposé en régression. Ils sont compris entre zéro et un et ils nous donnent la part de la variation de DE qui peut être expliquée par les différentes variables explicatives présentes dans l'analyse de régression. Au plus nous sommes proches de un, au plus le modèle permet de prédire la variable expliquée. Les formules pour calculer ces deux paramètres sont :

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}$$

avec y_i = vrai valeur de la mesure i

\hat{y}_i = valeur prédite de i

\bar{y} = moyenne des mesures

$$R^2_{ajusté} = 1 - \left[\frac{(1 - R^2) \cdot (n - 1)}{n - k - 1} \right]$$

avec n = nombre d'individus dans l'échantillon

k = nombre de variables

Au-delà du R^2 , le R^2 ajusté tient compte du nombre de variables incluses dans le modèle. Il permet de comparer des modèles dont le nombre de variables diffère. Il va ajuster le R^2 par rapport à ce paramètre. Ici, le R^2 ajusté est très faible. Nous voyons que notre modèle est loin d'expliquer les variations de DE .

Éliminons une à une les variables les moins significatives du modèle et voyons si nous pouvons améliorer le résultat obtenu : commençons par retirer la variable *Revenus*.

```
Call:
lm(formula = DE ~ Soph_Non_Act + log(Exp_N_Trans) + Age_in_2003 +
    log(Rich_Av_Val_Portf.) + Sex + AP_Q3 + Knowledge)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.25671 -0.10716 -0.02733  0.08087  0.90380

Coefficients:
                Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)      4.630e-01  3.165e-02  14.627 < 2e-16 ***
Soph_Non_Act     -1.294e-05  2.598e-05  -0.498  0.6186
log(Exp_N_Trans) -8.023e-03  3.516e-03  -2.282  0.0225 *
Age_in_2003     -1.749e-03  3.178e-04  -5.504 3.93e-08 ***
log(Rich_Av_Val_Portf.)
-2.132e-02  2.942e-03  -7.247 5.07e-13 ***
SexM            -3.346e-02  1.335e-02  -2.507  0.0122 *
AP_Q31          1.699e-02  1.887e-02   0.900  0.3680
AP_Q32         -1.432e-02  1.763e-02  -0.812  0.4170
KnowledgeBonne connaissance  4.105e-03  1.254e-02   0.327  0.7435
KnowledgeConnaissance moyenne 1.249e-02  1.124e-02   1.111  0.2667
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.2391 on 4122 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.04821,    Adjusted R-squared:  0.04614
F-statistic: 23.2 on 9 and 4122 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

Nous ne constatons pas de changement significatif. Continuons et ôtons la variable *Knowledge*.

```
Call:
lm(formula = DE ~ Soph_Non_Act + log(Exp_N_Trans) + Age_in_2003 +
    log(Rich_Av_Val_Portf.) + Sex + AP_Q3)
```

```
Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.26493 -0.10737 -0.02792  0.07955  0.89930
```

```
Coefficients:
                Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)      4.697e-01  3.124e-02  15.033 < 2e-16 ***
Soph_Non_Act     -1.533e-05  2.586e-05  -0.593  0.5534
log(Exp_N_Trans) -8.040e-03  3.497e-03  -2.299  0.0216 *
Age_in_2003      -1.734e-03  3.173e-04  -5.465  4.91e-08 ***
log(Rich_Av_Val_Portf.) -2.131e-02  2.926e-03  -7.283  3.89e-13 ***
SexM              -3.323e-02  1.334e-02  -2.491  0.0128 *
AP_Q31            1.801e-02  1.884e-02   0.956  0.3391
AP_Q32           -1.362e-02  1.755e-02  -0.776  0.4380
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```
Residual standard error: 0.2391 on 4124 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.0478,    Adjusted R-squared:  0.04619
F-statistic: 29.58 on 7 and 4124 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

Nous ne voyons toujours aucune modification importante, que ce soit au niveau des coefficients, de la significativité des variables ou du R^2 . Nous enlevons la variable *Sophistication*.

```
Call:
lm(formula = DE ~ log(Exp_N_Trans) + Age_in_2003 + log(Rich_Av_val_Portf.) +
    Sex + AP_Q3)
```

```
Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.26613 -0.10716 -0.02771  0.07943  0.89864
```

```
Coefficients:
                Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)      0.4703196  0.0312243  15.063 < 2e-16 ***
log(Exp_N_Trans) -0.0089683  0.0031260  -2.869  0.00414 **
Age_in_2003      -0.0017306  0.0003172  -5.455  5.18e-08 ***
log(Rich_Av_Val_Portf.) -0.0210435  0.0028912  -7.279  4.02e-13 ***
SexM              -0.0331905  0.0133353  -2.489  0.01285 *
AP_Q31            0.0180500  0.0188402   0.958  0.33809
AP_Q32           -0.0138146  0.0175485  -0.787  0.43120
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```
Residual standard error: 0.2391 on 4125 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.04772,    Adjusted R-squared:  0.04634
F-statistic: 34.45 on 6 and 4125 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

Nous constatons à présent que le variable *log (Expérience)* est encore plus significativement différente de zéro. Le degré de risque de se tromper en l'affirmant est inférieur à un pourcent, ce qui n'était pas le cas auparavant. Nous continuons et supprimons la dernière variable non-significative, le niveau d'étude.

```

Call:
lm(formula = DE ~ log(Exp_N_Trans) + Age_in_2003 + log(Rich_Av_Val_Portf.) +
    Sex)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.27771 -0.10545 -0.02748  0.08174  0.89071

Coefficients:
                Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)      0.4630722  0.0269426   17.187 < 2e-16 ***
log(Exp_N_Trans) -0.0083405  0.0031241   -2.670  0.00762 **
Age_in_2003     -0.0015447  0.0003127   -4.939  8.15e-07 ***
log(Rich_Av_Val_Portf.) -0.0220031  0.0028794   -7.642  2.65e-14 ***
SexM            -0.0335686  0.0133450   -2.515  0.01193 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.2394 on 4127 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.04505, Adjusted R-squared:  0.04412
F-statistic: 48.67 on 4 and 4127 DF, p-value: < 2.2e-16

```

Nous arrivons à un modèle où l'ensemble des variables sont significativement différentes de zéro. Nous retenons donc quatre variables, à savoir, la $\log(\text{expérience})$ calculée par le nombre de transactions effectuées durant les dix années, l'âge des sujets, la $\log(\text{richesse})$ calculée à partir des soldes moyens des dossiers-titres des individus, et enfin, leur *genre*.

Nous pouvons constater que les signes des coefficients de ces variables explicatives sont tous négatifs, ce qui signifie qu'elles permettent de diminuer l'effet de disposition des sujets de notre échantillon. Ce modèle ne représente malheureusement que 4,412 pourcents de la variation globale de l'effet de disposition de notre échantillon. Nous ne pouvons pas dire que ces facteurs, à eux seuls, expliquent une part significative de la variation du biais étudié.

Etablissons l'équation de régression et interprétons en la signification :

$$\begin{aligned}
 DE = & 0,463 - 0,0083 \log(\text{Exp}_{N-Trans}) - 0,0015(\text{Age}_{en-2003}) \\
 & - 0,022 \log(\text{Rich}_{Av-Val-Portf}) - 0,0336(\text{Sex}_M)
 \end{aligned}$$

- Expérience : lorsque nous augmentons le nombre de transactions exécutées durant la période de référence d'un pourcent, l'effet de disposition diminue en moyenne de 0,000083 ceteris paribus.
- Age : lorsque l'âge du sujet observé en 2003 varie à la hausse d'un an, l'effet de disposition diminue en moyenne de 0,0015 ceteris paribus.
- Richesse : lorsque la valeur moyenne annuelle observée d'un dossier-titre varie à la hausse d'un pourcent, l'effet de disposition diminue en moyenne de 0,00022 ceteris paribus.

- Genre : lorsque le sujet observé est un homme, nous constatons en moyenne une diminution de l'effet de disposition de 0,0336 par rapport aux femmes ceteris paribus.

4.6.2. Second modèle

Nous ajoutons à ce modèle les variables étudiées dans nos premières hypothèses de recherche : *Goal*, *Rate* et *Echéance*. Etant donné qu'il s'agit de variables qualitatives, nous ne devons pas tester le niveau de corrélation. Observons quel est l'impact global sur l'effet de disposition.

```
Call:
lm(formula = DE ~ log(Exp_N_Trans) + Age_in_2003 + log(Rich_Av_val_Portf.) +
    Sex + GOAL + Rate + Echéance)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.25563 -0.10643 -0.02704  0.07789  0.91068

Coefficients:
                Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)      0.451914   0.028165  16.045 < 2e-16 ***
log(Exp_N_Trans) -0.007510   0.003160  -2.377 0.017509 *
Age_in_2003      -0.001562   0.000320  -4.882 1.09e-06 ***
log(Rich_Av_val_Portf.) -0.020526   0.002909  -7.057 1.99e-12 ***
SexM             -0.031070   0.013352  -2.327 0.020015 *
GOALR            0.004743   0.009160   0.518 0.604623
GOALT            0.004011   0.009243   0.434 0.664323
RateLow          0.007854   0.007748   1.014 0.310799
EchéanceLT      -0.029487   0.007926  -3.720 0.000202 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.239 on 4123 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.04901, Adjusted R-squared:  0.04716
F-statistic: 26.56 on 8 and 4123 DF, p-value: < 2.2e-16
```

De nouveau, nous réitérons l'élimination successive des variables non-significatives. Nous commençons par supprimer la variable *GOAL*.

```
Call:
lm(formula = DE ~ log(Exp_N_Trans) + Age_in_2003 + log(Rich_Av_Val_Portf.) +
    Sex + Rate + Echéance)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.25443 -0.10672 -0.02730  0.07737  0.90826

Coefficients:
                Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)      0.4555298   0.0273545  16.653 < 2e-16 ***
log(Exp_N_Trans) -0.0074461   0.0031571  -2.359 0.0184 *
Age_in_2003      -0.0015596   0.0003152  -4.948 7.82e-07 ***
log(Rich_Av_Val_Portf.) -0.0206291   0.0028957  -7.124 1.23e-12 ***
SexM             -0.0311460   0.0133343  -2.336 0.0196 *
RateLow          0.0076761   0.0077399   0.992 0.3214
EchéanceLT      -0.0297861   0.0075712  -3.934 8.49e-05 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.239 on 4125 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.04893, Adjusted R-squared:  0.04755
F-statistic: 35.37 on 6 and 4125 DF, p-value: < 2.2e-16
```

Nous supprimons enfin la dernière variable, *Rate*, qui semble également ne pas avoir d'impact significatif sur l'effet de disposition. Nous adossons à ce tableau celui de notre premier modèle afin de pouvoir mieux cerner l'impact de notre variable Échéance. Pour rappel, il s'agit d'une variable dichotomique dont les facteurs sont long terme opposé à court terme :

<pre> Call: lm(formula = DE ~ log(Exp_N_Trans) + Age_in_2003 + log(Rich_Av_Val_Portf.) + Sex + Echance) Residuals: Min 1Q Median 3Q Max -1.25776 -0.10566 -0.02703 0.07797 0.90275 Coefficients: Estimate Std. Error t value Pr(> t) (Intercept) 0.4604421 0.0269023 17.115 < 2e-16 *** log(Exp_N_Trans) -0.0079226 0.0031203 -2.539 0.012 * Age_in_2003 -0.0015167 0.0003122 -4.857 1.23e-06 *** log(Rich_Av_Val_Portf.) -0.0206041 0.0028956 -7.116 1.31e-12 *** sexM -0.0313557 0.0133326 -2.352 0.0187 * EchanceLT -0.0301269 0.0075634 -3.983 6.92e-05 *** --- Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1 Residual standard error: 0.239 on 4126 degrees of freedom Multiple R-squared: 0.0487, Adjusted R-squared: 0.04755 F-statistic: 42.25 on 5 and 4126 DF, p-value: < 2.2e-16 </pre>	<pre> Call: lm(formula = DE ~ log(Exp_N_Trans) + Age_in_2003 + log(Rich_Av_Val_Portf.) + Sex) Residuals: Min 1Q Median 3Q Max -1.27771 -0.10545 -0.02748 0.08174 0.89071 Coefficients: Estimate Std. Error t value Pr(> t) (Intercept) 0.4630722 0.0269426 17.187 < 2e-16 *** log(Exp_N_Trans) -0.0083405 0.0031241 -2.670 0.00762 ** Age_in_2003 -0.0015447 0.0003127 -4.939 8.15e-07 *** log(Rich_Av_Val_Portf.) -0.0220031 0.0028794 -7.642 2.65e-14 *** sexM -0.0335686 0.0133450 -2.515 0.01193 * --- Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1 Residual standard error: 0.2394 on 4127 degrees of freedom Multiple R-squared: 0.04505, Adjusted R-squared: 0.04412 F-statistic: 48.67 on 4 and 4127 DF, p-value: < 2.2e-16 </pre>
---	---

Nous pouvons à nouveau construire notre équation de régression en y intégrant *Échéance* :

$$DE = 0,46 - 0,0079 \log(Exp_{N-Trans}) - 0,0015(Age_{en-2003}) - 0,0206 \log(Rich_{Av-Val-Portf}) - 0,0314(Sex_M) - 0,0301(Echance_{LT})$$

- **Expérience** : lorsque nous augmentons le nombre de transactions exécutées durant la période de référence d'un pourcent, l'effet de disposition diminue en moyenne de 0,000079 ceteris paribus.
- **Age** : lorsque l'âge du sujet observé en 2003 varie à la hausse d'un an, l'effet de disposition diminue en moyenne de 0,0015 ceteris paribus.
- **Richesse** : lorsque la valeur moyenne annuelle observée d'un dossier-titre varie à la hausse d'un pourcent, l'effet de disposition diminue en moyenne de 0,000206 ceteris paribus.
- **Genre** : lorsque le sujet observé est un homme, nous constatons en moyenne une diminution de l'effet de disposition de 0,0314 par rapport aux femmes ceteris paribus.
- **Echéance** : lorsque l'horizon de placement souhaité par les individus dépasse les cinq années, l'effet de disposition sera en moyenne moins élevé de 0,0301 par rapport aux individus ayant un horizon de placement plus court.

Si nous regardons le R^2 ajusté, nous voyons que le nouveau modèle est un peu plus prédictif avec cette variable *Echéance*. Cependant, il n'explique toujours que 4,755 % de la variation de l'effet de disposition, ce qui reste très faible.

En conclusion de cette analyse de régression, nous pouvons confirmer ce que nous avons constaté lors de l'étude des hypothèses précédentes : seul le terme souhaité pour les placements par les individus de notre échantillon joue un effet significatif sur l'effet de disposition. En revanche, nous pouvons renforcer notre opinion quant aux autres hypothèses testées. Il semble que la détermination d'un style d'investissement ou d'un rendement souhaité n'ait pas d'effet sur le biais.

Au-delà de ces constats, il est évident, selon notre R^2 ajusté, que nous sommes encore loin d'avoir cerné l'ensemble des variables explicatives.

5. Conclusions

5.1. Discussion

En résumé, nous avons donc vu comment la finance a évolué depuis deux siècles. Les plus grands économistes se penchent encore aujourd'hui sur les problèmes d'inefficience de marché et d'irrationalité. Nous sommes contraints d'accepter que le modèle de Fama (1970) est loin de faire l'unanimité. Nous ne pouvons nier que le système économique est humain, et que, par définition, l'Homme n'est pas parfait ni psychorigide. Les incohérences de marché existent depuis longtemps : nous en retrouvons des traces écrites lointaines. Nous constatons que ces dysfonctionnements sont de plus en plus récurrents et ont fortement cru ce dernier lustre.

Face à ces incongruences est née une nouvelle discipline qui allie la psychologie des individus à la finance traditionnelle : la finance comportementale. Cette branche étudie les anomalies de marché et les différents biais et préjugés des investisseurs, tant privés que professionnels. Les chercheurs tentent de découvrir des heuristiques permettant d'expliquer ces effets néfastes et de les réduire. Parmi ces différents biais, nous retrouvons l'effet de disposition, découvert par Shefrin et Statman en 1985 et largement étudié depuis lors dans le monde entier.

Ce biais comportemental affecte les sujets de sorte qu'ils vendent trop vite leurs actifs en gain et qu'ils refusent de vendre les perdants. Il semble qu'il provienne de différents faits concomitants : la théorie des perspectives (Kahneman & Tversky, 1979), la comptabilité mentale (Thaler, 1985), la maîtrise de soi (Thaler & Shefrin, 1981) et encore la dissonance cognitive (Cheng & al., 2013) pour le principal.

Aujourd'hui, nous cherchons à contrer ce biais, à l'éliminer, voire même à l'inverser. Les recherches ont déjà permis d'identifier des variables sur lesquelles il est possible d'influer afin de diminuer l'effet de disposition : la sophistication, l'expérience, le niveau de connaissance, le profil d'investissement, le sexe, l'âge des individus, le type de produit dans lequel on investit, le fait de bénéficier des conseils d'un professionnel ou simplement de savoir que le biais existe. Au plus nous trouverons de variables explicatives, au plus nous parviendrons à maîtriser cet effet néfaste pour la rentabilité et l'efficience des marchés.

Dans cette étude, nous nous sommes penchés sur l'influence que pouvait avoir la fixation d'un objectif sur l'effet de disposition : le fait de se fixer un but à atteindre permet-il de réduire l'ampleur du biais ?

Nous avons travaillé sur un échantillon de cinq mille individus et observé qu'il souffrait bien d'un effet de disposition. Ensuite, nous avons sélectionné trois variables *objectif* que nous avons d'abord considérées individuellement puis collectivement avec d'autres variables clés.

L'ensemble des recherches de ce mémoire mènent à un constat indéniable au sujet de notre échantillon : les objectifs de revenus ou de style d'investissement n'ont pas d'incidence sur l'effet de disposition, mais il semble que la définition d'un objectif à court terme tend à augmenter significativement l'effet de disposition par rapport à un objectif de placement plus éloigné en temps. Ceci est avéré par l'analyse des troisième et cinquième hypothèses et est également confirmé par notre dernière analyse de régression linéaire. Il semblerait donc, contrairement à ce que nous pensions, qu'une échéance proche et concrète engendre un effet de disposition plus élevé qu'une échéance plus lointaine. Selon nos recherches, ce fait n'a pas encore été identifié dans la littérature actuelle.

Nous devons également dresser le constat que nous sommes encore loin d'aboutir à un modèle prédictif efficace. Nous savons qu'il est rare que le R^2 dépasse 0,50 lorsque des mécanismes psychologiques entrent en jeu : il est évident que le comportement humain est difficilement prédictible car énormément de paramètres peuvent influencer un individu. Ici, notre dernière modélisation ne dépasse pas 0,04755. Cela signifie que de nombreuses autres variables exogènes restent encore à découvrir.

5.2. Limites de la recherche

La principale limite de notre recherche est liée à l'échantillon avec lequel nous avons travaillé. Il n'est probablement pas représentatif de la population globale. Les données proviennent d'une société fournissant uniquement des services en lignes. Ce paramètre élimine déjà toute une catégorie d'investisseurs qui n'utilisent pas les canaux informatiques et passent par des sociétés de courtage, des banques d'investissement ou des brokers afin de faire exécuter leurs ordres d'investissement. Nous présumons que c'est également pour cette raison que la proportion d'individus disposant d'un diplôme universitaire au sein de notre échantillon est grande : 73,72 %. Cela semble élevé et il est donc plausible que cette disproportion entraîne un

effet de disposition moyen pour notre échantillon plus faible que celui de la population globale, à savoir les investisseurs présents en Belgique. Néanmoins, nous ne sommes pas dans un cadre expérimental fermé et fictif, contrairement aux travaux de Aspara et Hoffmann (2015) et de Wierzbitzki et Seidens (2018). Au-delà du risque que des variables externes ne puissent interférer, nous vérifions ici s'il existe une corrélation entre objectif d'investissement et effet de disposition en conditions réelles.

Nous constatons dans nos analyses de régression que nous souffrons d'une erreur de spécification : Notre R^2 ajusté est très faible. Ce fait est source d'exogénéité et nous risquons de voir apparaître un biais d'omission. Mais comme nous l'avons spécifié dans notre étude, nous sommes encore loin de connaître et pouvoir prédire le biais de disposition.

L'avantage du test Mifid est qu'il est facile de collecter des données personnelles particulièrement intéressantes auprès des individus : connaissances, situation financière, niveau d'étude. Mais il ne faut pas oublier de garder un œil critique sur toutes ces données. Il s'agit d'un questionnaire en ligne sur lequel il nous est impossible de contrôler la véracité de ce qui est déclaré. Sur de grands nombres, ce type de données reste cependant intéressant : il est peu probable que tout le monde ait menti en complétant le questionnaire.

5.3. Recommandations

A ce stade, nous constatons dans notre recherche un fait nouveau. Dans notre échantillon, la détermination consciente d'un objectif d'investissement en temps influe sur l'effet de disposition. La première chose intéressante à vérifier est la validité externe : après de multiples recherches, nous ne trouvons pas d'article scientifique ayant déjà étudié ce phénomène. Il est pourtant bien présent dans notre étude. Il serait judicieux de vérifier son apparition dans d'autres échantillons ou sur une population plus large : s'il était possible d'obtenir les données d'une banque de détail ou d'une société de courtage, l'échantillon devrait être plus diversifié. Il faut cependant veiller à ce que les investisseurs travaillent seuls et ne jouissent pas des conseils d'un professionnel car, comme nous l'avons vu, ce fait pourrait biaiser l'effet de disposition.

Nous ne comprenons la raison sous-jacente à cet effet : pourquoi l'effet de disposition serait-il plus important pour les personnes ayant prochainement besoin de leur capital par

rapport à d'autres ayant un horizon supérieur à cinq ans ? Peut-être vendent-elles les actifs en gain afin de sécuriser les fonds ? Le cas échéant, nous ne devrions pas observer de réinvestissement. Et comme la durée restante est trop juste pour pouvoir « *essayer de se refaire* » sur un autre titre, les sujets pensent peut-être qu'il vaut mieux rester investi plutôt que de sortir en perte, avec l'espoir secret d'un redressement du cours avant l'ultime échéance. Comprendre pourquoi il existe une différence de biais entre les individus ayant moins ou plus de cinq ans comme objectif d'investissement permettrait peut-être de mieux comprendre l'apparition de l'effet de disposition.

Enfin, nous noterons également qu'il ne nous est pas permis de parler de causalité. Les directives Mifid ayant pris cours en 2007 et nos relevés s'étendant de 2003 à 2012, certains investissements ont été réalisés avant l'instauration du questionnaire Mifid. Cela signifie que nos sujets ont, pour la plupart, effectués des placements avant d'avoir consciemment déclaré un délai d'investissement. Il nous paraît cependant clair que la plupart des investisseurs sont conscients de la nécessité de disposer de temps afin de rentabiliser un portefeuille. Inévitablement et même si le questionnaire n'est obligatoire que depuis 2007, la question de l'objectif *temps* se posait déjà implicitement auparavant. Néanmoins, avons-nous à faire à une simple corrélation ou peut-on parler de réelle causalité ? Cette question reste également en suspens.

Bibliographie

- Allais, M. (1953). Le comportement de l'homme rationnel devant le risque: critique des postulats et axiomes de l'école américaine. *Econometrica*, 21(4), 503-546. Récupéré sur <https://www.jstor.org/stable/1907921>
- Andreassen, P. B. (1988). Explaining the price-volume relationship: the difference between price changes and changing prices. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, Volume 41, Numéro 3, 371-389. doi:[http://dx.doi.org/10.1016/0749-5978\(88\)90035-0](http://dx.doi.org/10.1016/0749-5978(88)90035-0)
- Aspara, J. & Hoffmann, A. O. (2015). Cut your losses and let your profits run: how shifting feelings of personal responsibility reverses the disposition effect. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, Volume 8, Numéro December, 18-24. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jbef.2015.10.002>
- Barber, B. M. & Odean, T. (2008). All that glitters: the effect of attention and news on the buying behavior of individual and institutional investors. *The Review of financial studies*, Volume 21, Numéro 2, 785-818. doi:<http://dx.doi.org/10.1093/rfs/hhm079>
- Barber, B. M., Lee, Y. T., Liu, Y. J. & Odean, T. (2007). Is the aggregate investor reluctant to realise losses? Evidence From Taiwan. *European financial management : the journal of the European Financial Management Association*, Volume 13, Numéro 3, 423-447. doi:<http://dx.doi.org/10.1111/j.1468-036x.2007.00367.x>
- Barberis, N. & Xiong, W. (2009). What drives the disposition effect? An analysis of a long-standing preference-based explanation. *The Journal of finance (New York)*, Volume 64, Numéro 2, 751-784. doi:<http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-6261.2009.01448.x>
- Benartzi, S. & Thaler, R. H. (2001). Naive diversification strategies in defined contribution saving plans. *The American economic review*, Volume 91, Numéro 1, 79-98. doi:<http://dx.doi.org/10.1257/aer.91.1.79>
- Bernoulli, D. (1954). Exposition of a new theory on the measurement of risk (L. Sommer, Trans.). *Econometrica*, 22(1), 23 - 36 (Original Work Published 1738). doi:<http://dx.doi.org/10.2307/1909829>

- Boolell-Gunesh, S., Broihanne, M.-H. & Merli, M. (2012). Sophistication of individual investors and disposition effect dynamics. *Finance, Vol. 33*, 9-37. doi:<http://dx.doi.org/10.3917/fina.331.0009>
- Brown, P., Chappel, N., Da Silva Rosa, R. & Walter, T. (2006). The reach of the disposition effect: large sample evidence across investor classes. *International Review of Finance, Volume 6, Numéro 1-2*, 43-78. doi:<http://dx.doi.org/10.1111/j.1468-2443.2007.00059.x>
- Chang, T. Y., Solomon, D. H. & Westerfield, M. M. (2016). Looking for Someone to Blame: delegation, cognitive dissonance, and the disposition effect. *The Journal of finance (New York), Volume 71, Numéro 1*, 267-302. doi:<http://dx.doi.org/10.1111/jofi.12311>
- Chen, G., Kim, K. A., Nofsinger, J. R. & Rui, O. M. (2007). Trading performance, disposition effect, overconfidence, representativeness bias, and experience of emerging market investors. *Journal of behavioral decision making, Volume 20, Numéro 4*, 425-451. doi:<http://dx.doi.org/10.1002/bdm.561>
- Cheng, T. Y., Lee, C. I. & Lin, C. H. (2013). An examination of the relationship between the disposition effect and gender, age, the traded security, and bull-bear market conditions. *Journal of empirical finance, Volume 21, Numéro 1*, 195-213. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jempfin.2013.01.003>
- Constantinides, G. M. (1983). Capital market equilibrium with personal tax. *Econometrica, Volume 51, Numéro 3*, 611-636. doi:<http://dx.doi.org/10.2307/1912150>
- Dewinne, R., D'Hondt, C. & Bellofatto, A. (2014). Beyond the Disposition Effect: Evidence from the 1999-2012 period. *The 6th International Finance And Banking Society (IFABS)*. Lisbon. Récupéré sur <http://tinyurl.com/yxsbq6zn>
- Dhar, R. & Zhu, N. (2006). Up close and personal: investor sophistication and the disposition effect. *Management science, Volume 52, Numéro 5*, 726-740. doi:<http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.1040.0473>
- Döbrich, C., Wollersheim, J., Spörrle, M. & Welpel, I. M. (2014). Letting go of your losses: experimental evidence for debiasing the disposition effect in private investment decisions. *Journal of Management and Strategy, volume 5*, 1-13. doi:<http://dx.doi.org/10.5430/jms.v5n4p1>

- Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: a review of theory and empirical work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383-417. doi:http://dx.doi.org/10.2307/2325486
- Feng, L. & Seasholes, M. S. (2005). Do investor sophistication and trading experience eliminate behavioral biases in financial markets? *European finance review*, Volume 9, Numéro 3, 305-351. doi:http://dx.doi.org/10.1007/s10679-005-2262-0
- Festinger, L. (1957). *A theory of cognitive dissonance*. Stanford, Etats-Unis: Stanford University Press.
- Fischbacher, U., Hoffmann, G. & Schudy, S. (2017). The causal effect of stop-loss and take-gain orders on the disposition effect. *Review of Financial Studies*, Volume 30, Numéro 6, 2110-2129. doi:http://dx.doi.org/10.1093/rfs/hhx016
- Fishbach, A. & Dhar, R. (2005). Goals as excuses or guides: the liberating effect of perceived goal progress on choice. *The Journal of consumer research*, Volume 32, Numéro 3, 370-377. doi:http://dx.doi.org/10.1086/497548
- Frazzini, A. (2006). The disposition effect and underreaction to news. *The Journal of finance (New York)*, Volume 61, Numéro 4, 2017-2046. doi:http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-6261.2006.00896.x
- Friedman, M. & Savage, L. J. (1948). The utility analysis of choices involving risk. *Journal of Political Economy*, 56(4), 279-304. doi:http://dx.doi.org/10.1086/256692
- Frino, A., Lepone, G. & Wright, D. (2015). Investor characteristics and the disposition effect. *Pacific-Basin Finance Journal*, Volume 31, 1-12. doi:10.1016/j.pacfin.2014.10.009
- Frydman, C. & Rangel, A. (2014). Debiasing the disposition effect by reducing the saliency of information about a stock's purchase price. *Journal of Economic Behavior and Organization*, Volume 107, 541-552. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.jebo.2014.01.017
- Gavard-Perret, M.-L., Gotteland, D., Haon, C. & Jolibert A. (2012). *Méthodologie de la recherche en sciences de gestion*. (2^{ème} édition). Paris, France : Pearson
- Gjergji, C. (2012). The prevalence of the disposition effect in mutual funds' trades. *Journal of financial and quantitative analysis*, Volume 47, Numéro 4, 795-820. doi:http://dx.doi.org/10.1017/S0022109012000348

- Goetzmann, W. N. & Kumar, A. (2008). Equity portfolio diversification. *European finance review*, Volume 12, Numéro 3, 433-463. doi:<http://dx.doi.org/10.1093/rof/rfn005>
- Grinblatt, M. & Han, B. (2005). Prospect theory, mental accounting, and momentum. *Journal of Financial Economics*, Volume 78, Numéro 2, 311-339. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jfineco.2004.10.006>
- Grinblatt, M. & Keloharju, M. (2000). The investment behavior and performance of various investor types: a study of Finland's unique data set. *Journal of financial economics*, Volume 55, Numéro 1, 43-67. doi:[http://dx.doi.org/10.1016/s0304-405x\(99\)00044-6](http://dx.doi.org/10.1016/s0304-405x(99)00044-6)
- Grinblatt, M. & Keloharju, M. (2001). What Makes Investors Trade? *The Journal of finance (New York)*, Volume 56, Numéro 2, 589-616. doi:<http://dx.doi.org/10.1111/0022-1082.00338>
- Heath, C. & Tversky, A. (1991). Preference and belief: ambiguity and competence in choice under uncertainty. *Journal of risk and uncertainty*, Volume 4, Numéro 1, 5-28. doi:<http://dx.doi.org/10.1007/bf00057884>
- Hens, T. & Vlcek, M. (2011). Does prospect theory explain the disposition effect? *Journal of Behavioral Finance*, Volume 12, Numéro 3, 141-157. doi:<http://dx.doi.org/10.1080/15427560.2011.601976>
- Jegadeesh, N. & Titman, S. (1993). Returns to buying winners and selling losers: implications for stock market efficiency. *The Journal of finance (New York)*, Volume 48, Numéro 1, 65-91. doi:<http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-6261.1993.tb04702.x>
- Jegadeesh, N. & Titman, S. (2001). Profitability of momentum strategies: an evaluation of alternative explanations. *The Journal of finance (New York)*, Volume 56, Numéro 2, 633-720. doi:<http://dx.doi.org/10.1111/0022-1082.00342>
- Jin, L. & Scherbina, A. (2011). Inheriting Losers. *The review of financial studies*, Volume 24, Numéro 3, 786-820. doi:<http://dx.doi.org/10.1093/rfs/hhq084>
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. New York: Farrar, Strauss and Giroux.
- Kahneman, D. & Tversky, A. (1979). Prospect theory: an analysis of decision under risk. *Econometrica*, 47(2), 263-292. doi:<http://dx.doi.org/10.2307/1914185>

- Kaustia, M. (2010). Prospect Theory and the Disposition Effect. *Journal of financial and quantitative analysis*, Volume 45, Numéro 3, 791-812. doi:<http://dx.doi.org/10.1017/S0022109010000244>
- Locke, E. A. & Latham, G. P. (2002). Building a practically useful theory of goal setting and task motivation. A 35-year odyssey. *The American psychologist*, Volume 57, Numéro 9, 705-717. doi:<http://dx.doi.org/10.1037//0003-066X.57.9.705>
- Mackay, C. (1852). The tulipomania. Dans C. Mackay, *Memoirs of extraordinary popular delusions and the madness of crowds* (Vol. I, pp. 85-92). London: Office of the National Illustrated Library. Récupéré sur <https://hdl.handle.net/2027/mdp.39015016777453>
- Markowitz, H. (1952). The utility of wealth. *Journal of Political Economy*, 60(2), 151-158. doi:<http://dx.doi.org/10.1086/257177>
- Moore, D. A. & Healy, P. J. (2008). The trouble with overconfidence. *Psychological review*, Volume 115, Numéro 2, 502-517. doi:<http://dx.doi.org/10.1037/0033-295X.115.2.502>
- Odean, T. (1998). Are investors reluctant to realize their losses? *The Journal of finance* (New York), Volume 53, Numéro 5, 1775-1798. doi:<http://dx.doi.org/10.1111/0022-1082.00072>
- Odean, T. (1999). Do investor trade too much? *The American economic review*, Volume 89, Numéro 5, 1279-1298. doi:<http://dx.doi.org/10.1257/aer.89.5.1279>
- Ormos, M. & Joó, I. (2014). Are hungarian investors reluctant to realize their losses? *Economic Modelling*, Volume 40, 52-58. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.econmod.2014.03.018>
- Pozzi Lucchesi, E., Emiko Yoshinaga, C. & Figueiredo De Castro, F. H. (2015). Disposition effect among brazilian equity fund managers. *Revista de Administração de Empresas*, Volume 55, Numéro 1, 26-37. doi:<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-759020150104>
- Savage, L. J. (1954). *The foundations of statistics* (Vol. XV). New York: Wiley.
- Shapira, Z. & Venezia, I. (2001). Patterns of behavior of professionally managed and independent investors. *Journal of Banking and Finance*, Volume 25, Numéro 8, 1573-1587. doi:[http://dx.doi.org/10.1016/S0378-4266\(00\)00139-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0378-4266(00)00139-4)

- Shefrin, H. M. & Statman, M. (1984). Explaining investor preference for cash dividends. *Journal of Financial Economics*, 13(2), 253-282. doi:[http://dx.doi.org/10.1016/0304-405X\(84\)90025-4](http://dx.doi.org/10.1016/0304-405X(84)90025-4)
- Shefrin, H. M. & Statman, M. (1985). The disposition to sell winners too early and ride losers too long: theory and evidence. *The Journal of Finance*, 40(3), 777-790. doi:<http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-6261.1985.tb05002.x>
- Summers, B. & Duxbury, D. (2007). *Unraveling the disposition effect: the role of prospect theory and emotions*. Leeds: Leeds University Business School. doi:<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1026915>
- Thaler, R. H. (1985). Mental accounting and consumer choice. *Marketing Science*, 4(3), 199-214. doi:<http://dx.doi.org/10.1287/mksc.4.3.199>
- Thaler, R. H. & Shefrin, H. M. (1981). An economic theory of self-control. *Journal of Political Economy*, 89(2), 392-406. doi:<http://dx.doi.org/10.1086/260971>
- Touré-Tillery, M. & Fishbach, A. (2011). The course of motivation. *Journal of Consumer Psychology*, Volume 21, Numéro 4, 414-423. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jcps.2011.04.004>
- Tversky, A. (1969). Intransitivity of preferences. *Psychological Review*, 76(1), 31-48. doi:<http://dx.doi.org/10.1037/h0026750>
- Tversky, A. (1972). Elimination by aspects: a theory of choice. *Psychological Review*, 79(4), 281-299. doi:<http://dx.doi.org/10.1037/h0032955>
- Tversky, A. & Kahneman, D. (1974). Judgment under uncertainty: heuristics and biases. Biases in judgments reveal some heuristics of thinking under uncertainty. *Science*, 185(4157), 1124-1131. doi:<http://dx.doi.org/10.1126/science.185.4157.1124>
- Venezia, I. & Shapira, Z. (2007). On the behavioral differences between professional and amateur investors after the weekend. *Journal of Banking and Finance*, Volume 31, Numéro 5, 1417-1426. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jbankfin.2006.05.020>
- Von Neumann, J. & Morgenstern, O. (1953). *Theory of games and economic behavior* (3è éd.). Princeton: Princeton University Press.

- Weber, M. & Camerer, C. F. (1998). The disposition effect in securities trading: an experimental analysis. *Journal of economic behavior & organization*, Volume 33, Numéro 2, 167-184. doi:[http://dx.doi.org/10.1016/s0167-2681\(97\)00089-9](http://dx.doi.org/10.1016/s0167-2681(97)00089-9)
- Wierzbitzki, M. & Seidens, S. (2018). The causal influence of investment goals on the disposition effect. Unpublished. doi:<http://dx.doi.org/10.13140/rg.2.2.31386.90565>
- Zuchel, H. (2001). *What drives the disposition effect?* Récupéré sur <http://ub-madoc.bib.uni-mannheim.de/2802>

Annexes

Annexe 1 : statistiques des différentes variables et analyse de densité de DE en R

```

> summary(DE)
  Min.    1st Qu.  Median    Mean   3rd Qu.    Max.
-1.000000  0.001685  0.071071  0.124481  0.208333  1.000000
> summary(BASE)
  User      N_W      N_B      N_F      N_O      N_Non_Act
Min.   : 6  Min.   : 0.0  Min.   : 0.0000  Min.   : 0.00  Min.   : 0.00  Min.   : 0.00
1st Qu.:12100 1st Qu.: 0.0  1st Qu.: 0.0000  1st Qu.: 0.00  1st Qu.: 0.00  1st Qu.: 0.00
Median :25435 Median : 0.0  Median : 0.0000  Median : 0.00  Median : 0.00  Median : 1.00
Mean   :27653 Mean   :15.5  Mean   : 0.2827  Mean   :14.02  Mean   :13.68  Mean   :43.48
3rd Qu.:41824 3rd Qu.: 1.0  3rd Qu.: 0.0000  3rd Qu.: 3.00  3rd Qu.: 0.00  3rd Qu.:16.00
Max.   :60511 Max.   :2939.0 Max.   :57.0000  Max.   :848.00  Max.   :2657.00  Max.   :4435.00

  N_Act      Ratio      DateBirth      Age_in_2003      MV_ptf_av_annual      Sex
Min.   : 2.0  Min.   :0.003067  Min.   :1923  Min.   :18.00  Min.   : 33  Length:4132
1st Qu.: 18.0 1st Qu.:0.800000  1st Qu.:1953  1st Qu.:31.00  1st Qu.: 5040  Class :character
Median : 46.0 Median :0.985472  Median :1963  Median :40.00  Median : 14559  Mode  :character
Mean   :126.9 Mean   :0.841396  Mean   :1962  Mean   :40.76  Mean   : 64329
3rd Qu.:113.0 3rd Qu.:1.000000  3rd Qu.:1972  3rd Qu.:50.00  3rd Qu.: 39447
Max.   :21733.0 Max.   :1.000000  Max.   :1985  Max.   :80.00  Max.   :43624778

  SP_Q1      AP_Q3      SP_Q2      SP_Q4      SP_Q5      SP_Q7
Length:4132  Length:4132  Length:4132  Length:4132  Length:4132  Length:4132
Class :character  Class :character  Class :character  Class :character  Class :character  Class :character
Mode  :character  Mode  :character  Mode  :character  Mode  :character  Mode  :character  Mode  :character

  SP_Q10      NRG      NRL      NPG      NPL      PGR
Length:4132  Min.   : 0.00  Min.   : 0.00  Min.   : 0.0  Min.   : 0.0  Min.   :0.00000
Class :character  1st Qu.: 3.00  1st Qu.: 1.00  1st Qu.: 8.0  1st Qu.: 11.0  1st Qu.:0.06809
Mode  :character  Mean   :10.00  Mean   : 4.00  Mean   :41.0  Mean   :56.0  Median :0.16233
                26.55  Mean   :15.19  Mean   :359.1  Mean   :482.4  Mean   :0.25820
                25.00  Mean   :13.00  Mean   :176.0  Mean   :229.0  Mean   :0.35053
                3826.00 Max.   :3490.00  Max.   :250803.0  Max.   :309747.0  Max.   :1.00000

  PPR      DE      g_return_av_annual      n_return_av_annual
Min.   :0.000000  Min.   :-1.000000  Min.   :-4.506411  Min.   :-5.69725
1st Qu.:0.008737  1st Qu.: 0.001685  1st Qu.:-0.072651  1st Qu.:-0.09700
Median :0.051157  Median : 0.071071  Median : 0.006915  Median :-0.01431
Mean   :0.133716  Mean   : 0.124481  Mean   : 0.087167  Mean   : 0.05325
3rd Qu.:0.155231  3rd Qu.: 0.208333  3rd Qu.: 0.090871  3rd Qu.: 0.06705
Max.   :1.000000  Max.   : 1.000000  Max.   :18.242966  Max.   :18.23644
> density(DE)

Call:
  density.default(x = DE)

Data: DE (4132 obs.); Bandwidth 'bw' = 0.02625

  x      y
Min. :-1.0788  Min. :0.000435
1st Qu.: -0.5394  1st Qu.:0.029541
Median : 0.0000  Median :0.120063
Mean   : 0.0000  Mean   :0.463038
3rd Qu.: 0.5394  3rd Qu.:0.369297
Max.   : 1.0788  Max.   :4.056431

```

Annexe 2 : t-test de la moyenne globale de DE, intervalle de confiance à 95%, moyenne, médiane, quartiles, variance et écart-type en R

```

One Sample t-test

data: DE
t = 32.68, df = 4131, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: true mean is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 0.117013 0.131949
sample estimates:
mean of x
 0.124481

> var(DE)
[1] 0.05995355
> summary(DE)
  Min.    1st Qu.  Median    Mean   3rd Qu.    Max.
-1.000000  0.001685  0.071071  0.124481  0.208333  1.000000
> sd(DE)
[1] 0.2448541

```

Annexe 3 : Table Z de la fonction normale centrée réduite

z	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
+0	.50000	.50399	.50798	.51197	.51595	.51994	.52392	.52790	.53188	.53586
+0.1	.53983	.54380	.54776	.55172	.55567	.55966	.56360	.56749	.57142	.57535
+0.2	.57926	.58317	.58706	.59095	.59483	.59871	.60257	.60642	.61026	.61409
+0.3	.61791	.62172	.62552	.62930	.63307	.63683	.64058	.64431	.64803	.65173
+0.4	.65542	.65910	.66276	.66640	.67003	.67364	.67724	.68082	.68439	.68793
+0.5	.69146	.69497	.69847	.70194	.70540	.70884	.71226	.71566	.71904	.72240
+0.6	.72575	.72907	.73237	.73565	.73891	.74215	.74537	.74857	.75175	.75490
+0.7	.75804	.76115	.76424	.76730	.77035	.77337	.77637	.77935	.78230	.78524
+0.8	.78814	.79103	.79389	.79673	.79955	.80234	.80511	.80785	.81057	.81327
+0.9	.81594	.81859	.82121	.82381	.82639	.82894	.83147	.83398	.83646	.83891
+1	.84134	.84375	.84614	.84849	.85083	.85314	.85543	.85769	.85993	.86214
+1.1	.86433	.86650	.86864	.87076	.87286	.87493	.87698	.87900	.88100	.88298
+1.2	.88493	.88686	.88877	.89065	.89251	.89435	.89617	.89796	.89973	.90147
+1.3	.90320	.90490	.90658	.90824	.90988	.91149	.91308	.91466	.91621	.91774
+1.4	.91924	.92073	.92220	.92364	.92507	.92647	.92785	.92922	.93056	.93189
+1.5	.93319	.93448	.93574	.93699	.93822	.93943	.94062	.94179	.94295	.94408
+1.6	.94520	.94630	.94738	.94845	.94950	.95053	.95154	.95254	.95352	.95449
+1.7	.95543	.95637	.95728	.95818	.95907	.95994	.96080	.96164	.96246	.96327
+1.8	.96407	.96485	.96562	.96638	.96712	.96784	.96856	.96926	.96995	.97062
+1.9	.97128	.97193	.97257	.97320	.97381	.97441	.97500	.97558	.97615	.97670
+2	.97725	.97778	.97831	.97882	.97932	.97982	.98030	.98077	.98124	.98169
+2.1	.98214	.98257	.98300	.98341	.98382	.98422	.98461	.98500	.98537	.98574
+2.2	.98610	.98645	.98679	.98713	.98745	.98778	.98809	.98840	.98870	.98899
+2.3	.98928	.98956	.98983	.99010	.99036	.99061	.99086	.99111	.99134	.99158
+2.4	.99180	.99202	.99224	.99245	.99266	.99286	.99305	.99324	.99343	.99361
+2.5	.99379	.99396	.99413	.99430	.99446	.99461	.99477	.99492	.99506	.99520
+2.6	.99534	.99547	.99560	.99573	.99585	.99598	.99609	.99621	.99632	.99643
+2.7	.99653	.99664	.99674	.99683	.99693	.99702	.99711	.99720	.99728	.99736
+2.8	.99744	.99752	.99760	.99767	.99774	.99781	.99788	.99795	.99801	.99807
+2.9	.99813	.99819	.99825	.99831	.99836	.99841	.99846	.99851	.99856	.99861
+3	.99865	.99869	.99874	.99878	.99882	.99886	.99889	.99893	.99896	.99900
+3.1	.99903	.99906	.99910	.99913	.99916	.99918	.99921	.99924	.99926	.99929
+3.2	.99931	.99934	.99936	.99938	.99940	.99942	.99944	.99946	.99948	.99950
+3.3	.99952	.99953	.99955	.99957	.99958	.99960	.99961	.99962	.99964	.99965
+3.4	.99966	.99968	.99969	.99970	.99971	.99972	.99973	.99974	.99975	.99976
+3.5	.99977	.99978	.99978	.99979	.99980	.99981	.99981	.99982	.99983	.99983
+3.6	.99984	.99985	.99985	.99986	.99986	.99987	.99987	.99988	.99988	.99989
+3.7	.99989	.99990	.99990	.99990	.99991	.99991	.99992	.99992	.99992	.99992
+3.8	.99993	.99993	.99993	.99994	.99994	.99994	.99994	.99995	.99995	.99995
+3.9	.99995	.99995	.99996	.99996	.99996	.99996	.99996	.99996	.99997	.99997
+4	.99997	.99997	.99997	.99997	.99997	.99997	.99998	.99998	.99998	.99998

z	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
-0	.50000	.49601	.49202	.48803	.48405	.48006	.47608	.47210	.46812	.46414
-0.1	.46017	.45620	.45224	.44828	.44433	.44034	.43640	.43251	.42858	.42465
-0.2	.42074	.41683	.41294	.40905	.40517	.40129	.39743	.39358	.38974	.38591
-0.3	.38209	.37828	.37448	.37070	.36693	.36317	.35942	.35569	.35197	.34827
-0.4	.34458	.34090	.33724	.33360	.32997	.32636	.32276	.31918	.31561	.31207
-0.5	.30854	.30503	.30153	.29806	.29460	.29116	.28774	.28434	.28096	.27760
-0.6	.27425	.27093	.26763	.26435	.26109	.25785	.25463	.25143	.24825	.24510
-0.7	.24196	.23885	.23576	.23270	.22965	.22663	.22363	.22065	.21770	.21476
-0.8	.21186	.20897	.20611	.20327	.20045	.19766	.19489	.19215	.18943	.18673
-0.9	.18406	.18141	.17879	.17619	.17361	.17106	.16853	.16602	.16354	.16109
-1	.15866	.15625	.15386	.15151	.14917	.14686	.14457	.14231	.14007	.13786
-1.1	.13567	.13350	.13136	.12924	.12714	.12507	.12302	.12100	.11900	.11702
-1.2	.11507	.11314	.11123	.10935	.10749	.10565	.10383	.10204	.10027	.09853
-1.3	.09680	.09510	.09342	.09176	.09012	.08851	.08692	.08534	.08379	.08226
-1.4	.08076	.07927	.07780	.07636	.07493	.07353	.07215	.07078	.06944	.06811
-1.5	.06681	.06552	.06426	.06301	.06178	.06057	.05938	.05821	.05705	.05592
-1.6	.05480	.05370	.05262	.05155	.05050	.04947	.04846	.04746	.04648	.04551
-1.7	.04457	.04363	.04272	.04182	.04093	.04006	.03920	.03836	.03754	.03673
-1.8	.03593	.03515	.03438	.03362	.03288	.03216	.03144	.03074	.03005	.02938
-1.9	.02872	.02807	.02743	.02680	.02619	.02559	.02500	.02442	.02385	.02330
-2	.02275	.02222	.02169	.02118	.02068	.02018	.01970	.01923	.01876	.01831
-2.1	.01786	.01743	.01700	.01659	.01618	.01578	.01539	.01500	.01463	.01426
-2.2	.01390	.01355	.01321	.01287	.01255	.01222	.01191	.01160	.01130	.01101
-2.3	.01072	.01044	.01017	.00990	.00964	.00939	.00914	.00889	.00866	.00842
-2.4	.00820	.00798	.00776	.00755	.00734	.00714	.00695	.00676	.00657	.00639
-2.5	.00621	.00604	.00587	.00570	.00554	.00539	.00523	.00508	.00494	.00480
-2.6	.00466	.00453	.00440	.00427	.00415	.00402	.00391	.00379	.00368	.00357
-2.7	.00347	.00336	.00326	.00317	.00307	.00298	.00289	.00280	.00272	.00264
-2.8	.00256	.00248	.00240	.00233	.00226	.00219	.00212	.00205	.00199	.00193
-2.9	.00187	.00181	.00175	.00169	.00164	.00159	.00154	.00149	.00144	.00139
-3	.00135	.00131	.00126	.00122	.00118	.00114	.00111	.00107	.00104	.00100
-3.1	.00097	.00094	.00090	.00087	.00084	.00082	.00079	.00076	.00074	.00071
-3.2	.00069	.00066	.00064	.00062	.00060	.00058	.00056	.00054	.00052	.00050
-3.3	.00048	.00047	.00045	.00043	.00042	.00040	.00039	.00038	.00036	.00035
-3.4	.00034	.00032	.00031	.00030	.00029	.00028	.00027	.00026	.00025	.00024
-3.5	.00023	.00022	.00022	.00021	.00020	.00019	.00019	.00018	.00017	.00017
-3.6	.00016	.00015	.00015	.00014	.00014	.00013	.00013	.00012	.00012	.00011
-3.7	.00011	.00010	.00010	.00010	.00009	.00009	.00008	.00008	.00008	.00008
-3.8	.00007	.00007	.00007	.00006	.00006	.00006	.00006	.00005	.00005	.00005
-3.9	.00005	.00005	.00004	.00004	.00004	.00004	.00004	.00004	.00003	.00003
-4	.00003	.00003	.00003	.00003	.00003	.00003	.00002	.00002	.00002	.00002

Annexe 4 : Analyse statistique des sous-échantillons des seconde et troisième hypothèses

```
> summary(hyp2.n)
  User          DE          SP_Q4          GOAL
Min.   : 25   Min.   :-1.000000   Length:1612   Length:1612
1st Qu.:12912 1st Qu.: 0.003536   Class :character   Class :character
Median :25683 Median : 0.065125   Mode  :character   Mode  :character
Mean   :28243 Mean    : 0.117085
3rd Qu.:43939 3rd Qu.: 0.191871
Max.   :60511 Max.    : 1.000000

> summary(hyp2.r)
  User          DE          SP_Q4          GOAL
Min.   : 6   Min.   :-1.000000   Length:1204   Length:1204
1st Qu.:10773 1st Qu.: 0.000000   Class :character   Class :character
Median :25530 Median : 0.07061   Mode  :character   Mode  :character
Mean   :27784 Mean    : 0.12406
3rd Qu.:44067 3rd Qu.: 0.19226
Max.   :60468 Max.    : 1.000000

> summary(hyp2.t)
  User          DE          SP_Q4          GOAL
Min.   : 23   Min.   :-1.000000   Length:1316   Length:1316
1st Qu.:13032 1st Qu.: 0.000000   Class :character   Class :character
Median :24608 Median : 0.08197   Mode  :character   Mode  :character
Mean   :26810 Mean    : 0.13392
3rd Qu.:38661 3rd Qu.: 0.24439
Max.   :60478 Max.    : 1.000000

> var(hyp2.n$DE)
[1] 0.05520003
> var(hyp2.r$DE)
[1] 0.05376844
```

Annexe 5 : Analyse statistique des sous-échantillons de la quatrième hypothèse

```
> summary(hyp4.h)
  User          SP_Q1          DE          Rate
Min.   : 6   Length:1681   Min.   :-1.0000000   Length:1681
1st Qu.:12299 Class :character   1st Qu.: 0.0009558   Class :character
Median :25342 Mode  :character   Median : 0.0730842   Mode  :character
Mean   :27853 Mean    : 0.1186112
3rd Qu.:42583 3rd Qu.: 0.2053872
Max.   :60478 Max.    : 1.0000000

> summary(hyp4.l)
  User          SP_Q1          DE          Rate
Min.   : 23   Length:2451   Min.   :-1.0000000   Length:2451
1st Qu.:11942 Class :character   1st Qu.: 0.001814   Class :character
Median :25549 Mode  :character   Median : 0.068182   Mode  :character
Mean   :27516 Mean    : 0.128507
3rd Qu.:41593 3rd Qu.: 0.208861
Max.   :60511 Max.    : 1.0000000

> var(hyp4.h$DE)
[1] 0.05447659
> var(hyp4.l$DE)
[1] 0.06369379
```

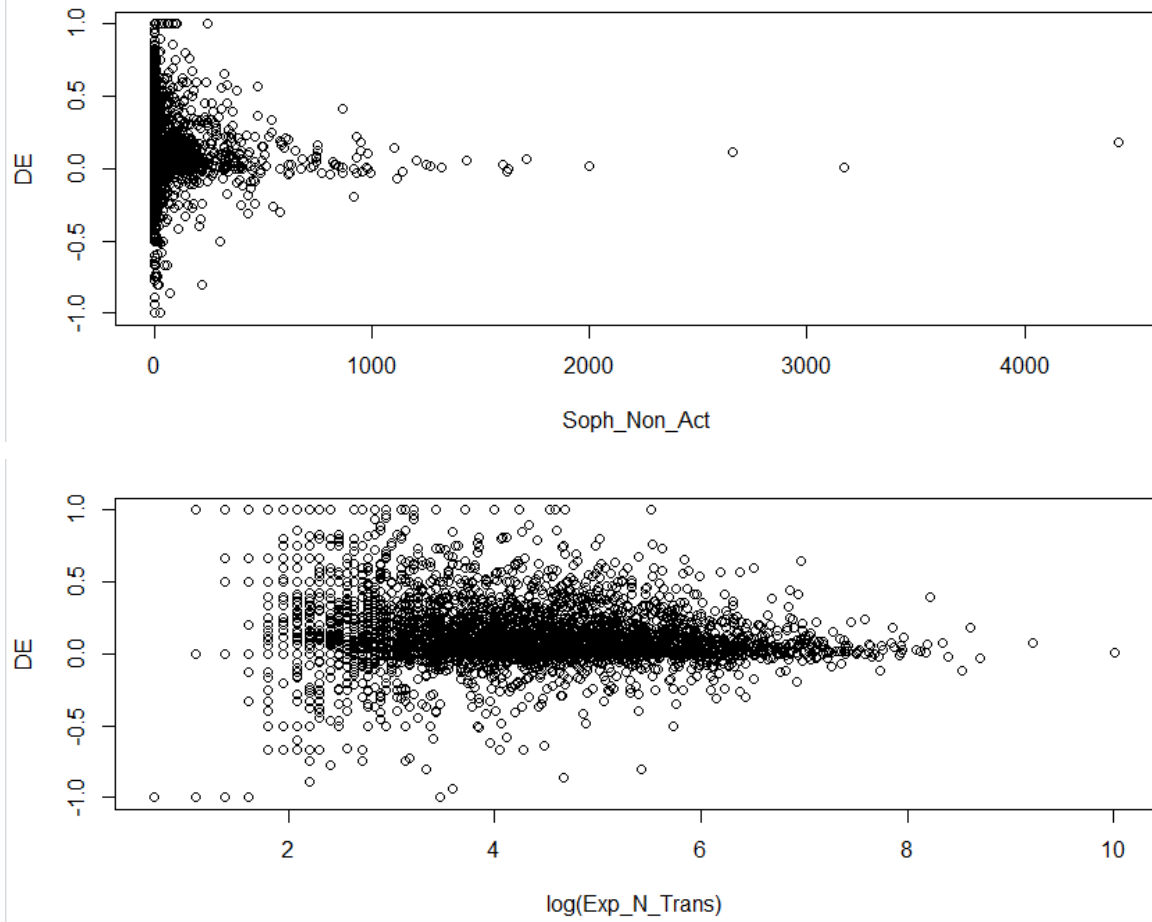
Annexe 6 : Analyse statistique des sous-échantillons de la cinquième hypothèse

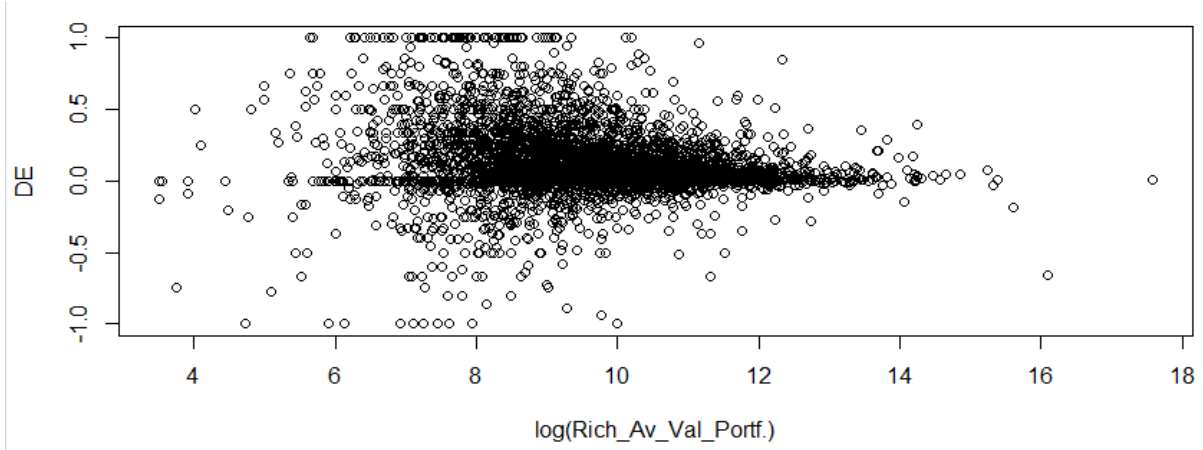
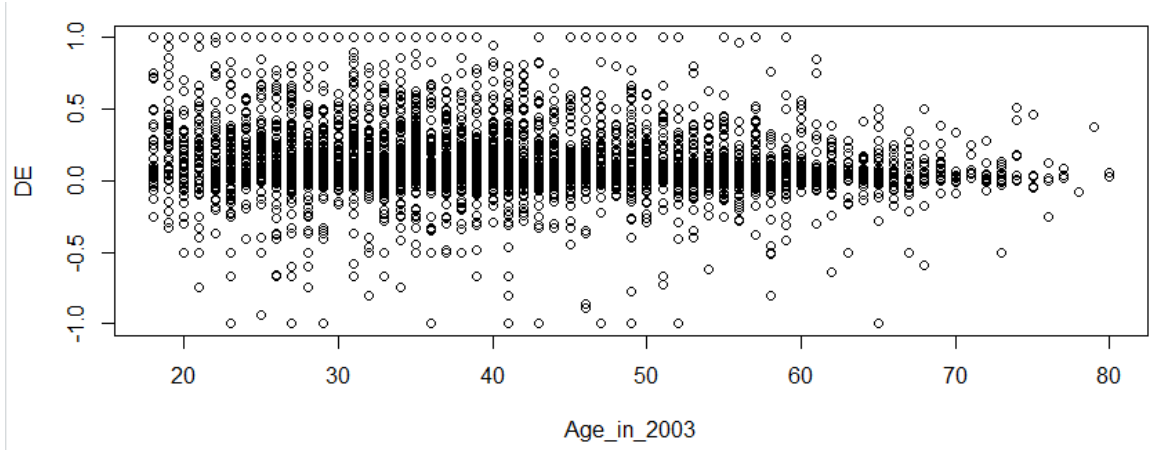
```
> summary(hyp5.ct)
  User          SP_Q5          DE          Echéance
Min.   : 6   Length:1987   Min.   :-1.000000   Length:1987
1st Qu.:13553 Class :character   1st Qu.: 0.002168   Class :character
Median :26101 Mode  :character   Median : 0.091245   Mode  :character
Mean   :27477 Mean    : 0.149022
3rd Qu.:39295 3rd Qu.: 0.250000
Max.   :60459 Max.    : 1.000000

> summary(hyp5.lt)
  User          SP_Q5          DE          Echéance
Min.   : 9   Length:2145   Min.   :-1.000000   Length:2145
1st Qu.:11081 Class :character   1st Qu.: 0.000878   Class :character
Median :24306 Mode  :character   Median : 0.056837   Mode  :character
Mean   :27816 Mean    : 0.101748
3rd Qu.:47403 3rd Qu.: 0.166240
Max.   :60511 Max.    : 1.000000

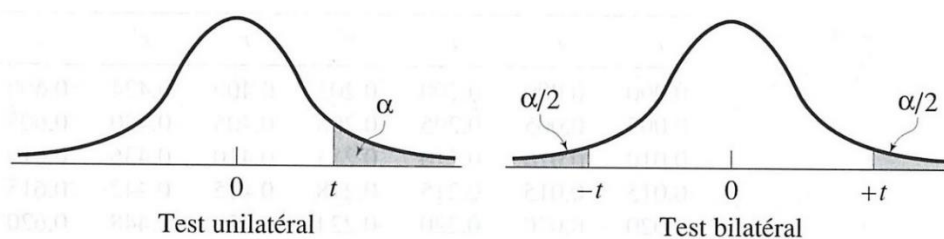
> var(hyp5.ct$DE)
[1] 0.07093341
> var(hyp5.lt$DE)
[1] 0.04873563
```

Annexe 7 : Graphiques des variables quantitatives des régressions linéaires multiples par rapport à DE





Annexe 8 : Table t de Student



		Seuil de signification pour le test unilatéral								
		.25	.20	.15	.10	.05	.025	.01	.005	.0005
		Seuil de signification pour le test bilatéral								
<i>dl</i>		.50	.40	.30	.20	.10	.05	.02	.01	.001
1		1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.620
2		0.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.599
3		0.765	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.924
4		0.741	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5		0.727	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.869
6		0.718	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7		0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.408
8		0.706	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9		0.703	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10		0.700	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11		0.697	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12		0.695	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13		0.694	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14		0.692	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15		0.691	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16		0.690	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17		0.689	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18		0.688	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19		0.688	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20		0.687	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21		0.686	0.859	1.063	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22		0.686	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23		0.685	0.858	1.060	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.768
24		0.685	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25		0.684	0.856	1.058	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26		0.684	0.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27		0.684	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28		0.683	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29		0.683	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30		0.683	0.854	1.055	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40		0.681	0.851	1.050	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
50		0.679	0.849	1.047	1.299	1.676	2.009	2.403	2.678	3.496
100		0.677	0.845	1.042	1.290	1.660	1.984	2.364	2.626	3.390
∞		0.674	0.842	1.036	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291

UNIVERSITÉ CATHOLIQUE DE LOUVAIN
Louvain School of Management

Chaussée de Binche 151, 7000 Mons, Belgique | www.uclouvain.be/lsm