

Louvain School of Management

Est-il judicieux de tenir compte des penny stocks lors de la constitution de stratégie d'investissement, peu importe la situation économique ?

Auteur : **Aurélien Hanselin**
Promotrice : **Catherine D'HONDT**
Année académique 2021-2022
Master [120] en ingénieur de gestion, à finalité spécialisée

Résumé

L'intérêt que portent les institutions financières et plus particulièrement les investisseurs particuliers concernant les marchés financiers augmente considérablement ces dernières années. Avec la baisse des taux sur les comptes d'épargne, tout un chacun tente de repérer des alternatives afin de fructifier son capital. L'objectif de ce travail est de connaître dans quelle mesure est-il intéressant d'investir sur les marchés financiers et plus particulièrement dans les penny stocks. En effet, ces actions, dont la valeur ne dépasse pas les cinq euros, connaissent un potentiel de rendement exceptionnel. De ce fait, faut-il tenir compte de ces actions de faible valeur lors de la constitution d'un portefeuille d'investissement et ce, peu importe la situation économique ? C'est ce dont il est question dans ce travail. Dans un premier temps, une analyse relative au parallèle pouvant être établi entre les penny stocks et les jeux de loterie est réalisée. Ainsi, selon la définition des jeux de loterie que présente Kumar, 67.9% des penny stocks peuvent être considérées comme tels. De plus, en moyenne, seulement 3.33% des penny stocks ne répondent à aucune condition énoncée par Kumar. Ensuite, une comparaison des deux échantillons, penny stocks et non penny stocks, en termes de rendement, volatilité et volume monétaire est réalisée. Il en ressort, sur une étude menée durant une période de 10 ans, qu'aucune de ces caractéristiques ne plaide en faveur des penny stocks. Enfin, une comparaison entre ces deux échantillons, selon trois périodes distinctes, est réalisée afin de mettre l'accent sur la crise du coronavirus. Les résultats indiquent que les penny stocks réagissent beaucoup plus fermement aux changements de conditions économiques. Si les volumes monétaires et volatilités ne plaident pas en faveur des penny stocks en temps de crise, les rendements ne connaissent pas la même conclusion. En effet, la médiane des rendements des penny stocks demeure supérieure au second échantillon lors de la période du coronavirus. De ce fait, ces actions de faible valeur semblent particulièrement plus intéressantes lorsque les conditions économiques se détériorent.

Réaliser un mémoire demande un investissement personnel conséquent. Cependant, j'ai pu achever ce travail grâce à un entourage exceptionnel.

Je voudrais tout particulièrement remercier ma directrice de mémoire, Madame Catherine D'Hondt. Sa disponibilité, son expérience et ses conseils très précieux m'ont permis de mener ce dernier travail académique de la meilleure des façons.

Je tiens également à remercier mon groupe d'amis, qui étaient présents lorsque j'avais envie de baisser les bras et que la motivation n'était plus là. Ils m'ont permis de me changer les idées afin de repartir de plus belle dans la rédaction de mon travail.

Enfin, et non des moindres, j'adresse un tout grand merci à mes parents pour leurs encouragements, leur soutien tout au long de ces 5 années universitaires. La volonté de les rendre fiers m'a constamment poussé à donner le meilleur de moi-même durant toutes ces années.

Table des matières

Introduction.....	1
Première partie : littérature existante.....	3
1.1. Les penny stocks	3
1.1.1. Définitions	3
1.1.2. Les 3 types	4
1.2. Changement de législation	6
1.3. Rendement à court et long terme	7
1.4. Potentiel de rendement	10
1.5. Attrait pour les Penny Stocks	11
1.6. Période de crise	12
Deuxième partie : hypothèses et échantillons	15
2.1. Hypothèses	15
2.1.1. Toutes les penny stocks sont (ne sont pas) des « lottery-likes » stocks.	15
2.1.2. Les penny stocks diffèrent des actions ordinaires en termes de rendement, de volatilité et de volume d'échange.	18
2.1.3. Les (non) penny stocks (ne) sont (pas) impactées de la même manière en situation économique ordinaire et pendant la crise sanitaire du coronavirus.	20
2.2. Échantillons	22
2.2.1. Données	22
2.2.2. Présentation des échantillons	22
2.2.3. Mapping des secteurs représentés	23
2.2.4. Conditions de sélection	24
Troisième partie : partie pratique	26
3.1. Méthodologie.....	26
3.1.1. Première hypothèse.....	27
3.1.2. Deuxième hypothèse.....	29
3.1.3. Troisième hypothèse	30
3.2. Résultats.....	32
3.2.1. Première hypothèse.....	32
3.2.2. Deuxième hypothèse.....	35
3.2.3. Troisième hypothèse	44
3.3. Résultats et discussions	57
Conclusion	60
Bibliographie	62
Annexes	68

Liste des tableaux et figures

Figure 2.1 - Clojure for data science: Statistics, big data, and machine learning for clojure programmers	17
Tableau 2.2 - Statistique descriptive des deux échantillons	23
Tableau 2.3 – Mapping des secteurs représentés	23
Tableau 3.1– Médianes des écarts types et coefficients d’asymétries de toutes les entreprises pour chaque période	33
Tableau 3.2 – Pourcentages des penny stocks (ne) répondant (pas) aux conditions selon chaque période	34
Figure 3.1 – Volume monétaire mensuel moyen des deux échantillons entre janvier 2012 et décembre 2021	36
Tableau 3.3 – Résultat du test de normalité de Kolmogorov-Smirnov et Shapiro-Wilk	37
Tableau 3.4 – Résultat du test de Mann-Whitney	37
Figure 3.2 – Pourcentage des (non) penny stocks dans chaque intervalle de fréquence des écarts types mensuels entre janvier 2012 et décembre 2021	38
Tableau 3.5 – Percentiles des écarts types mensuels des deux échantillons entre janvier 2012 et décembre 2021	39
Tableau 3.6 – Résultat du test de Mann-Whitney	40
Figure 3.3 – Pourcentage des (non) penny stocks dans chaque intervalle de fréquence des rendements mensuels moyens entre janvier 2012 et décembre 2021	41
Tableau 3.7 – Percentiles des rendements mensuels moyens pour les deux échantillons entre janvier 2012 et décembre 2021	41
Tableau 3.8 – Résultat du test de normalité de Kolmogorov-Smirnov et Shapiro-Wilk	42
Tableau 3.9 – Résultat du test de Mann-Whitney	42
Tableau 3.10 – Résultat du test de Student	43
Figure 3.4 – Volume monétaire mensuel moyen des penny stocks selon trois horizons temporels différents	45
Figure 3.5 – Volume monétaire moyen de l’ensemble des penny stocks en fonction du temps	46

Figure 3.6 – Volume monétaire mensuel moyen des non penny stocks selon trois horizons temporels différents	47
Figure 3.7 – Volume monétaire moyen de l'ensemble des non penny stocks en fonction du temps	48
Tableau 3.11 – Résultat du test de normalité de Kolmogorov-Smirnov et Shapiro-Wilk	49
Tableau 3.12 – Résultat du test de Friedman	49
Tableau 3.13 – Résultat du test d'égalité des médianes des volumes monétaires moyens pour les penny stocks durant les trois périodes	50
Tableau 3.14 – Résultat du test de Kolmogorov-Smirnov et Shapiro-Wilk	52
Figure 3.8 – Pourcentage des penny stocks dans chaque intervalle de fréquence des rendements mensuels moyens durant les trois périodes	52
Figure 3.9 – Pourcentage des non penny stocks dans chaque intervalle de fréquence des rendements mensuels moyens durant les trois périodes	53
Tableau 3.15 – Percentiles des rendements mensuels moyens pour les deux échantillons durant les trois périodes	54
Tableau 3.16 – Résultat du test de Friedman	55
Tableau 3.17 – Percentiles des écarts types mensuels pour les deux échantillons durant trois périodes	55
Tableau 3.18 – Résultat des tests de Wilcoxon des rangs signés	56

Liste des annexes

Annexe 1 : liste des penny stocks	68
Annexe 2 : liste des non penny stocks	71
Annexe 3 : résultats de la première hypothèse	85

Introduction

L'investissement financier a pris une place de plus en plus importante au fur et à mesure des années. Longtemps consacré à une classe privilégiée, il est maintenant possible d'investir avec quelques euros seulement. Avec la baisse des taux de rendement sur les comptes épargne des particuliers ces dernières années, l'investissement est devenu un sujet de société incontournable afin d'éviter l'épuisement progressif du capital.

De façon générale, le nombre de transactions sur les marchés financiers ne cesse d'augmenter (Peycru, 2021). Selon l'enquête Kantar (AMF, 2021), la tranche d'âge des moins de 35 ans connaît une augmentation fulgurante du nombre de détenteurs d'actions. En 2021, plus de 800.000 Belges ont investi sur les marchés boursiers (FSMA, 2021). À titre de comparaison, le nombre d'investisseurs a plus que doublé lors du premier trimestre 2021 en parallèle à ce même trimestre deux ans auparavant.

Parmi les différents investissements possibles pour tenter de faire fructifier son capital, l'un d'entre eux retient particulièrement l'attention dans ce travail : les penny stocks. Ces petites actions de faible valeur, dont le prix ne peut dépasser un certain seuil selon la définition retenue, sont très peu connues du grand public, mais pourraient trouver leur place, en tout ou en partie, dans des stratégies d'investissements prometteuses.

Dans un premier temps, il est nécessaire de donner une définition claire et détaillée des penny stocks car celles-ci ne bénéficient pas d'une définition universelle, mais varient plutôt en fonction des hypothèses retenues. Une fois les fondements de cette définition explorés, le cadre théorique existant servira de base pour l'élaboration de ce travail.

À la suite de cette revue de littérature, trois hypothèses de recherches seront explicitées. Si les penny stocks ont déjà fait l'objet de nombreuses études, très peu d'entre elles ont mis l'accent sur l'attractivité de celles-ci en période de crise. Plus précisément, il s'agira de comprendre dans un premier temps si toutes les penny stocks peuvent être considérées comme des jeux de loterie (Kumar, 2009). En effet, ces actions de faible valeur et les jeux de loterie peuvent présenter quelques similitudes. La plus grande caractéristique concerne le risque supporté, la haute volatilité de ces actions de faible valeur pourrait mener à considérer toutes ces actions

comme des jeux de loterie. De ce fait, il est intéressant de comprendre s'il est justifié de considérer ces penny stocks comme tels. À la suite de cette première étude, il conviendra d'analyser plus globalement ces penny stocks en les comparant aux actions qualifiées « d'ordinaires », en termes de volume monétaire, performance et volatilité sur une période de 10 ans. Enfin, il en découlera un dernier axe de recherche lié aux crises financières et une attention particulière sera accordée à la crise du coronavirus, qui servira de cadre pour cette dernière hypothèse. Ces trois axes de recherche permettront de répondre à la question « faut-il tenir compte des penny stocks lors de la constitution d'une stratégie d'investissement, peu importe la situation économique ? »

Deux échantillons seront constitués : le premier représentera les actions de moins de 5€ sur le marché Euronext et le second, les actions supérieures à ce montant. La méthodologie complète sera détaillée pour chacune des hypothèses présentées. Il en découlera une présentation des différents résultats pour mieux comprendre quelle est la place à accorder à ces actions de faible valeur lors de l'élaboration d'une stratégie d'investissement. Finalement, afin d'envisager les recherches futures, des perspectives seront données.

Première partie : littérature existante

Avant toute analyse dans ce travail, il convient d'avoir une excellente compréhension de ce qui est connu dans la littérature existante. Ainsi, cette première partie est destinée à comprendre davantage ce que sont les marchés financiers et plus particulièrement ces actions de faible valeur, comment sont-elles considérées et quelles sont les analyses déjà effectuées pour entrevoir les zones d'ombre qui résident encore concernant ce type d'actions. De cela découleront les hypothèses de recherche qui permettront de compléter ce qui est déjà connu aujourd'hui d'une part, et d'optimiser le processus d'allocation d'actifs pour un investisseur sur les marchés financiers d'autre part.

1.1. Les penny stocks

1.1.1. Définitions

Les "Penny Stocks", expression anglophone, sont des actions ordinaires qui se négocient à un prix inférieur à un certain niveau. En effet, la définition de ces actions n'étant pas universelle, le prix de la borne supérieure peut varier en fonction du lieu, ainsi que du temps. Malgré ces quelques divergences sur la définition donnée à ces actions, il en existe une qui semble être largement plus utilisée que les autres, publiée par la « Security and Exchange Commission (SEC) » et devant respecter ces 4 conditions :

- Toutes actions n'étant pas cotées sur NYSE, Amex, ou Nasdaq
- Avoir un prix inférieur à 5\$ par action
- L'émetteur a des revenus moyens inférieurs à 6 millions de dollars dans les 3 années précédant l'émission
- Des actifs tangibles nets assez bas : ce sont tous les actifs physiques, qui peuvent donc être à la fois palpables et visibles

La définition n'est pas universelle et il est donc important de comprendre sur base de quels critères l'analyse des penny stocks est effectuée. On peut retrouver dans l'article de Bradley, Cooney, Dolvin et Jordan (2006) que seuls les deux premiers points sont pris en compte dans leurs définitions et ajoutent que l'émetteur ne peut pas être un conseiller en placement tandis que Carpentier et Suret (2011) ne tiennent compte que du prix inférieur à 5\$ pour juger si les actions peuvent être catégorisées comme penny stocks. Voici donc un exemple parfait de deux

auteurs qui étudient tous deux le même type d'action, mais avec des critères de sélection différents.

De plus, lorsque le seul critère pris en compte est celui d'avoir un prix inférieur à 5\$, plus de 28% des actions cotées sur le NASDAQ sont des penny stocks (Liu, Rhee & Zhang, 2011). Bhattacharyya et Chandra (2016) confirment eux aussi qu'il est très aisé d'observer rapidement l'impact que peuvent avoir ces actions de petites valeurs sur le marché global des actions de par leurs variations de prix ainsi que l'activité d'investissement que peuvent générer ces types d'actions.

Si la définition des penny stocks semble assez floue, il existe néanmoins quelques caractéristiques de ces actions qui ressortent assez fréquemment :

- Peu liquide pouvant causer de grandes variations de prix (Liu et Al., 2011)
- La différence entre le prix de vente et le prix d'achat étant assez élevée (Tanguy, 2014)
- Faiblement capitalisée, entreprise récente sans modèle économique qui n'a donc pas fait ses preuves, assez risqué, car n'encaisse pas de revenus réguliers, et enfin, un prix ne dépassant pas une fourchette de 1 à 8\$ suivant le pays dans lequel on se trouve. (Châtel, n.d.)

« Les penny stocks peuvent être négociées peu fréquemment, ce qui signifie qu'il peut être difficile de vendre ces actions cotées une fois que vous les possédez. Parce qu'il peut être difficile de trouver des cotations pour certaines penny stocks, elles peuvent être impossibles à évaluer avec précision. Les investisseurs en penny stocks doivent être préparés à la possibilité de perdre la totalité de leur investissement. » (Cité par Liu et Al., 2011, p.3)

1.1.2. Les 3 types

Bien qu'il soit concevable de développer une définition plus globale pour comprendre ce que sont des penny stocks, il est également possible de les classer, ou plutôt de les nommer, en fonction du parcours de l'action en question. La valeur faible de ces actions provient généralement d'une assez forte chute du cours du titre au fil du temps. À la suite de ces chutes, de gros mouvements spéculatifs à la hausse comme à la baisse impliquent une forte volatilité. Cependant, la forte baisse d'une action n'est pas la seule manière d'aboutir à une action dont le prix passe sous la barre des 5 euros.

Selon Tshilonda (2021), il en existe trois types :

- Les penny stocks obstinées : afin d'être accessible à une multitude d'investisseurs, le titre a connu une division à de multiples reprises. Ainsi, les investisseurs peuvent avoir l'impression d'effectuer un gros investissement en achetant de nombreuses actions et profiter ainsi de « gros gains » lorsque les prix grimpent.
- Les penny stocks déchues : ce type de penny stocks reprend l'ensemble de ces actions de faible valeur ayant connu une ou plusieurs erreurs de gestion et dont le cours s'est effondré.
- Les penny stocks pépites : les investisseurs sont particulièrement intéressés par ce troisième type de penny stocks. Comme son nom l'indique, ces actions présentent un potentiel de croissance énorme, mais malheureusement largement sous-estimé par les investisseurs qui passent de temps à autre à côté d'une belle opportunité d'investissement.

Afin d'obtenir un échantillon d'entreprises le moins restreint possible et ce travail focalisant son analyse sur les marchés européens, seuls deux critères seront pris en compte pour la sélection des titres :

- Une action sera considérée comme penny stocks dès que son prix sera inférieur à 5 euros.
- L'action devra obligatoirement être cotée sur le marché Euronext qui servira de cadre pour toutes les analyses dans ce travail.

Si les études portant sur les marchés financiers sont très abondantes, les ouvrages menés sur les performances des penny stocks en comparaison aux actions ayant un prix supérieur à 5 euros sont assez limités. En effet, le manque d'informations et d'intérêt que peuvent porter les différentes institutions financières et plus particulièrement les investisseurs, concernant ces actions de faible valeur ne poussent pas les auteurs à s'attarder davantage sur le sujet. De plus, certaines études sont porteuses de limites, car elles ne tiennent compte que d'un ou deux critères présents dans la définition proposée par la SEC. De ce fait, il est quelquefois possible d'observer des résultats hétérogènes entre les auteurs.

1.2. Changement de législation

Les lois évoluent et changent constamment dans tous les domaines. Le marché des penny stocks n'échappe pas à la règle et n'était que peu régulé avant qu'une réforme fasse son apparition aux États-Unis. Bien entendu, ce travail concentre son analyse sur les marchés européens, mais il est nécessaire de prendre connaissance du changement de législation pour situer temporellement les analyses des différents auteurs quand il s'agit des États-Unis.

De nombreux scandales (mais ne faisant que peu de bruit, car ces actions de petite valeur restent peu connues du grand public) ont éclaté au cours des décennies précédentes et plus particulièrement dans les années 1970-1980. En effet, par définition, ces actions connaissent une valorisation de leur cours, inférieure à 5€ (si la monnaie retenue est l'euro). Comme énoncé précédemment, l'accès à l'information reste assez limité pour ce type d'actions et ce problème n'a pas échappé aux fraudeurs.

Assez fréquemment, les promoteurs de penny stocks participaient à des opérations dites de « pompage et vidage ». Ces promoteurs d'actions vont dans un premier temps susciter un grand intérêt pour une entreprise particulière, mais qui est très peu, voire absolument pas connue, par le biais de bulletins d'informations gratuits. De ce fait, les investisseurs, croyants en une opportunité d'investissement, se pressent pour aller acheter ces actions, poussant ainsi le prix à la hausse. Une fois que les promoteurs jugent que le prix est assez monté, ils vendent toutes leurs positions et profitent d'un énorme gain. Ainsi, les investisseurs trompés se retrouvent avec des actions qui ne valent plus rien financièrement (« the press free », 2021). Cette opération avait pour objectif de pousser le prix à la hausse, mais ce n'était pas la seule stratégie qui existait. Il en existe également une autre connue pour profiter d'une baisse d'un cours.

La vente à découvert sur les marchés financiers consiste à vendre des titres qui ne sont pas possédés dans le portefeuille d'investissement, avec la conviction que le cours de ces titres va baisser et qu'il existera une possibilité d'acheter ces mêmes titres plus tard à un prix plus faible. Ainsi, le ou les titre(s) sont prêté(s) à l'investisseur par un intermédiaire financier en échange d'une commission. À la liquidation des titres, si le prix a effectivement baissé, l'investisseur peut racheter moins cher les titres qu'il avait préalablement cédés à l'intermédiaire. À contrario, si les prix montent, l'investisseur rachètera le ou les titre(s) à un prix plus élevé qu'à l'initiation de la position (Boluze, 2019).

La stratégie « vente à découvert » reste la même pour autant qu'elle fonctionne en sens inverse : les promoteurs vont dans un premier temps vendre ces actions de faible valeur, puis dans un second temps divulguer de fausses mauvaises informations, préjudiciables pour l'entreprise.

Dès que le prix a connu une chute suffisante selon leur meilleure convenance, les actions sont « rachetées » et les investisseurs à l'achat se retrouvent lésés pendant que ces escrocs remplissent leur portefeuille. (« the press free », 2021).

Ainsi, il était quelquefois possible, lorsque les actions avaient une très petite valeur comme quelques centimes, de manipuler le prix pour les pousser à la hausse comme à la baisse.

Les premières études sur les penny stocks après la réforme de 1990 (penny stocks reforme act) ont été menées par Beatty et Kadiyala en 2003. Cette réforme avait comme objectif principal une réduction des fraudes liées aux penny stocks sur les marchés financiers. Beatty et Kadiyala (2003) ont observé que, même après cette réforme, la probabilité de déclarer faillite était constamment plus élevée pour les penny stocks que pour les actions ordinaires. Ainsi, le retour sur investissement ajusté au risque n'avait pas été modifié par le changement de réglementation. Cette nouvelle réglementation n'a donc visiblement eu que peu d'impact sur les études et analyses des auteurs qui s'y étaient déjà intéressés durant les années précédant ce changement de législation.

1.3. Rendement à court et long terme

Dans cet ouvrage, et plus particulièrement pour la première et la deuxième hypothèse, ce sont les rendements globaux qui seront analysés. De cette façon, il sera possible d'analyser si l'ajout de ces actions de faible valeur sur une stratégie d'investissement de long terme peut être profitable, ou au contraire apporte plus d'inconvénients. Ainsi, les « traders », ces investisseurs qui gèrent leur portefeuille de manière très active pouvant exécuter plusieurs ordres dans une seule et même journée, seront donc volontairement exclus. Ce bannissement est justifié par la volonté d'une approche à long terme dans les conclusions que pourront apporter les deux premières hypothèses. Cependant, dans la littérature déjà existante, de nombreuses études ont fait une séparation entre un rendement à long terme et un rendement à très court terme. De ce fait, une distinction sera effectuée pour la dernière hypothèse concernant la crise du coronavirus. En effet, une analyse sera réalisée sur un horizon temporel assez court (3 ans), un horizon plus long (8 ans) ainsi que sur la période du coronavirus. En revanche, l'étude des deux premières hypothèses de ce travail se basera sur une approche à très long terme (10 ans). Il est cependant utile de prendre connaissance des conclusions des différentes études faisant la distinction entre deux horizons de placement très distincts afin de maintenir une réflexion critique des résultats que pourra apporter ce présent ouvrage.

Levis (1993) observe un rendement anormal moyen le premier jour d'entrée en bourse de 14,3%, mais une performance à 3 ans de -11%. Aggarwal, Leal et Hernandez (1993) ont examiné le rendement des penny stocks dans trois pays différents et la conclusion reste identique : un rendement de 78.5%, 16.7%, 2.8% le premier jour, mais des rendements de -47%, -23.7%, -19.6% sur 3 ans respectivement pour le Brésil, le Chili ainsi que le Mexique.

Chalk et Peavy (1987) ont analysé les rendements de 649 penny stocks différents sur la période de 1975 à 1982. Ils sont arrivés à une conclusion comparable à celle des auteurs précédents, à savoir que les rendements sont anormalement élevés le premier jour pour toutes les entrées en bourse des penny stocks. Cependant, ces deux auteurs sont allés plus loin en constatant que les actions ayant un prix inférieur à 1\$ avaient tendance à performer encore plus que le reste de l'échantillon d'entreprise (56.4% contre 21.67% de rendements). La même constatation a été reportée par Ritter (1984) concernant les très faibles prix.

À quelques exceptions près, les auteurs convergent tous vers la même conclusion : les penny stocks sont initialement sous cotées et il est donc possible de bénéficier d'un surprofit, cependant la tendance s'inverse à long terme, car elles ont tendance à sous-performer (Konku, Bhargava, et Malhotra, 2012). Bradley et Al. (2004) ont examiné la performance des penny stocks sur la période allant de 1990 à 1998. Ils ont pu noter des rendements initiaux plus élevés, mais une très mauvaise performance sur le long terme en comparaison aux actions « ordinaires ». Cependant, selon Konku et Al. (2012), cette étude est porteuse de limites : d'une part, elle a été effectuée entre 1990 et 1998, mais la série de régulations ayant débouché à l'adoption du « Penny stocks reforme act » (PSRA) a commencé en 1990. D'autre part, c'est la stratégie de « Buy and Hold » qui a été utilisée dans cet ouvrage, mais elle n'a pas tenu compte des actions qui ont été décotées avant la fin de la période de détention, les résultats étant donc à considérer avec méfiance. Cette stratégie d'investissement consiste simplement à entrer dans des positions sur les marchés financiers, et ne plus y toucher pendant une longue période, peu importe les fluctuations des marchés, c'est donc une stratégie purement passive. La forte passivité de cette stratégie a provoqué un manque d'attention relatif aux actions décotées pendant la période étudiée et entrave donc la robustesse des résultats.

Selon Liu et Al. (2011), les retours anormaux des penny stocks durant les premiers jours peuvent largement être expliqués par le risque de liquidité que doivent supporter les

investisseurs. De fait, si toutes les penny stocks sont incluses dans un portefeuille équipondéré (allocation du même pourcentage à chaque titre dans le portefeuille), il n'est pas possible de réaliser des profits anormaux importants. Cependant, il est possible de concevoir des stratégies permettant de dégager du profit considérable à court comme à long terme. D'après les analyses de Liu et Al. (2011), deux stratégies sont indispensables pour tenter de rester profitables durant toute la durée d'investissement :

- Stratégie basée sur la taille de l'entreprise : Banz (1981) a constaté que les (très) petites entreprises ont des rendements corrigés du risque bien plus élevés, en moyenne, que les grandes entreprises sur les marchés financiers. Il spécifie également dans son ouvrage que cet effet de taille n'est en aucun cas linéaire et que cette « stratégie » n'est valable que pour les entreprises de très petite taille, la différence entre les moyennes et les grandes entreprises n'est que très peu significative.
- Stratégie basée sur le ratio « book-to-market » : au numérateur, on retrouve la valeur comptable de l'action et au dénominateur, sa capitalisation boursière (prix de l'action x nombre d'actions en circulation). Ce ratio permet de savoir si un titre connaît une plus ou moins grande valorisation. Lorsque ce ratio est supérieur à 1, cela signifie que le marché valorise cette entreprise relativement peu chère, car les actifs de l'entreprise sont supérieurs à sa valorisation sur le marché. À contrario, elle est surévaluée par le marché si ce ratio tombe sous l'unité. De ce fait, il est aisé de comprendre que les investisseurs sont à la recherche de ratio supérieur à 1, signe qui pourrait représenter une remarquable opportunité d'investissement (Kenton, 2021).

Les stratégies basées sur la taille de l'entreprise ainsi que celles basées sur le ratio « book-to-market » permettent de dégager du profit sur le court ainsi que sur le long terme.

Konku et Al. (2012) ont eux aussi examiné la performance des penny stocks sur le court et le long terme en respectant les deux premiers critères de la définition donnée par la SEC. Les résultats montrent qu'en général, l'investissement est profitable à court terme, mais nettement moins à long terme. En effet, un portefeuille de nouvelles penny stocks connaît des rendements élevés les premiers 10 ou 11 mois, mais commence à baisser après la première année d'introduction en bourse. Konku et Al. (2012) concluent donc que les penny stocks correspondent à une stratégie de gestion active (trading) plutôt qu'un investissement de long terme. Ils ajoutent que si les actions sont activement gérées, il est possible de générer une valeur actualisée nette positive 70% du temps.

1.4. Potentiel de rendement

Du fait de leur très faible valeur, le potentiel de rendement des penny stocks est quasiment illimité. Il est clair qu'une stratégie d'investissement ne peut en aucun cas se baser sur cette caractéristique pour constituer un portefeuille. En effet, tout investisseur sait pertinemment qu'il est indispensable de connaître une diversification optimale dans son portefeuille d'investissement et que « mettre tous ses œufs dans le même panier » représenterait une très grosse prise de risque. Investir uniquement dans ces actions de faible valeur semble donc déraisonné. Cependant, il est nécessaire de garder en tête qu'il peut arriver de temps en temps qu'une de ces penny stocks explose à la hausse. Il pourrait donc être intéressant d'en conserver quelques-unes dans son portefeuille d'investissement gravitant autour du cœur principal de celui-ci.

Quelques auteurs se sont attardés sur le sujet du potentiel de rendement de ces penny stocks. En effet, selon Liu et Al. (2011), les penny stocks peuvent de temps à autre offrir des rendements extraordinaires allant de 100% à 1000% en quelques mois, voire quelques jours. Un très grand nombre d'adeptes de la finance recommandent les penny stocks car même s'il est assez risqué d'en posséder dans son portefeuille d'investissement, leur potentiel de croissance reste considérable. Ces actions de faible valeur peuvent être sous-évaluées par manque d'informations, car peu connues du grand public et les résultats d'entreprise sont très souvent invisibles du fait de la méconnaissance de l'entreprise. Selon Hanson (2009), tout le monde aime les penny stocks car elles offrent des possibilités de rendement exceptionnel. Cependant, celles-ci ne sont pas assez aimées que pour les acheter, car, en dépit du fait qu'elles ont un énorme potentiel, leurs fluctuations quotidiennes restent imprévisibles. Selon lui, le prix en est tellement faible que les fluctuations ne reflètent pas, ou du moins très peu les performances de l'entreprise sous-jacente. Hanson (2009) rejoint fermement l'approche de Kumar (2009) en soulignant qu'il est pour lui identique d'acheter une action de si faible valeur ou un ticket de loterie.

Enfin, Liu et Al. (2011) insistent sur la très faible valeur de ces penny stocks et qu'il est donc très facile, selon eux, d'investir dans ces actions et d'avoir un portefeuille d'investissement très diversifié.

Si Liu et Al. (2011) affirment que le potentiel de croissance des penny stocks est quasiment illimité, Urbański, Jawor, et Urbański (2014) n'oublie pas de préciser dans leur étude que même si les actions spéculatives sont pour la plupart des penny stocks, il est erroné de conclure

que toutes les penny stocks sont spéculatives. C'est précisément ce dont il est question dans l'hypothèse numéro une de ce présent ouvrage. Il sera donc possible de mettre en exergue les résultats de cette hypothèse selon la définition qu'en donne Kumar (2009) sur les marchés Euronext avec les conclusions d'Urbański et Al. (2014).

1.5. Attrait pour les Penny Stocks

Ces actions de faible valeur ne plaisent pas à tous les investisseurs. Si tel était le cas, ce type d'actions serait présent dans une très grande majorité des portefeuilles, ce qui n'est certainement pas le cas aujourd'hui. En raison du manque d'attrait de la part des investisseurs pour ces actions, certains auteurs ont tenté de dégager certains profils qui étaient plus susceptibles que d'autres à exécuter des ordres sur ces penny stocks.

Nofsinger et Varma (2014) tentent d'expliquer l'attrait pour l'investissement dans les penny stocks (marché de gré à gré) selon 3 théories :

- La théorie des jeux directs qui explique que ceux qui investissent dans les penny stocks ont un attrait direct pour les jeux de loterie. Ainsi, les préférences pour les jeux des investisseurs individuels ont un impact non négligeable sur leurs décisions d'investissement sur les marchés financiers (Kumar, 2009).
- La théorie du portefeuille comportemental développée par Shefrin et Statman (2000) qui stipule que les investisseurs ont tendance à diviser leurs portefeuilles en couches et que chaque couche correspond à différents objectifs. De cette façon, les investisseurs sont influencés par un biais comportemental, celui de « comptes mentaux ». Ce biais comportemental, découvert par Thaler Richard en 1985, consiste à diviser un problème en deux sous problèmes. Les individus remplacent des probabilités par des poids de décision qui peuvent mener à des choix totalement irrationnels.
Ainsi, à titre d'exemple, une personne qui vient juste de gagner un énorme gain à un jeu de loterie ou au casino aura moins de mal à rejouer et perdre cet argent que si l'argent provenait directement du fruit de son travail. Bien entendu, l'argent gagné par la loterie ou celui gagné par le travail a la même valeur, mais l'individu lambda aura tendance à « séparer » cet argent mentalement et donner un poids émotionnel différent à chacun des gains. (R. De Winne, communication personnelle, mars 2021)
- La recherche de sensations. Cette théorie énonce que pour certains investisseurs, leurs comportements sur les marchés financiers sont liés à leurs attributs comportementaux.

De cette façon, les personnes ayant un certain nombre de contraventions pour excès de vitesse, ainsi que ceux ayant un excès de confiance (mesuré par des tests psychologiques) ont tendance à effectuer nettement plus de transactions sur les marchés financiers que leurs opposés (Grinblatt et Keloharju, 2009). Avec cette étude, il est tout à fait clair qu'une analogie peut être établie entre cette théorie de recherche de sensations et les penny stocks considérées par certains auteurs comme des jeux de loterie. De la sorte, les désirs de sensation et de divertissement des investisseurs sont assouvis par la haute volatilité des actions de faible valeur.

Toujours selon Nofsinger et Varma (2014), les investisseurs à la recherche d'actions de type loterie sont en général des personnes plus jeunes et n'ayant pas un portefeuille optimalement diversifié. A contrario, les investisseurs « traditionnels », ou d'un âge légèrement plus avancé et avec plus d'expérience, ont plutôt un portefeuille largement diversifié. Ces affirmations sont corroborées par Kumar (2009) qui soutient que les moins riches et les plus jeunes sont généralement les plus susceptibles de rechercher des actions de type loterie. Enfin, Kumar (2009) constate que la demande des investisseurs individuels pour ces actions « loterie » augmente lorsque la conjoncture économique est mauvaise et diminue quand la situation s'améliore, ce qui a un impact direct sur les rendements que peuvent avoir ces actions de faible valeur.

1.6. Période de crise

À l'heure où cet ouvrage est rédigé, la crise du coronavirus fait encore parler d'elle partout dans le monde. Certes la Terre entière est touchée et connaît des moments compliqués avec des « vagues » de coronavirus plus ou moins fortes, mais la science joue son rôle afin de sortir le plus rapidement possible de cette pandémie. Du fait de la récence de cette crise sanitaire mondiale, seuls quelques ouvrages liant marchés financiers et coronavirus ont été publiés depuis le commencement de cette crise.

La pandémie n'est toujours pas terminée en 2022 et les conséquences pour ces prochaines années concernant tous les domaines, en ce compris la finance, sont encore peu connues. Ajoutée à ce constat, peu importe la dangerosité, l'arrivée de nouveaux variants sur notre planète n'est pas non plus à exclure. C'est sans doute pour toutes ces raisons que très peu d'ouvrages mettant en lien les marchés financiers et le covid-19 ont été publiés, le recul n'étant

pas suffisamment important pour tirer des conclusions claires des événements récemment vécus.

La crise du coronavirus n'est pas la première crise connue depuis que les marchés financiers existent. Ainsi, Kumar (2009) a déjà analysé quelles étaient les conséquences d'une crise sur ces marchés. Selon lui, la demande en investissements pour des actions de type « loterie » tels qu'il les définit, augmente grandement lorsque la situation économique se détériore. Chen, Kumar et Zhang (2020) confirment l'analyse effectuée en 2009 lorsqu'ils constatent que la préférence pour les jeux de loterie était quatre fois plus importante lors de la crise bancaire et financière de 2008. Olason, Hayer, Brosowski et Meyer (2015) sont également arrivés à la même conclusion lors d'une étude en Islande : les personnes qui connaissent de grandes difficultés financières durant les périodes de récession économique sont considérablement plus susceptibles de jouer à des jeux de type loterie. Ce phénomène pourrait être expliqué, selon ces auteurs, par une possibilité d'obtenir un très gros gain qui pourrait les aider à surmonter leurs problèmes lors des périodes de turbulences économiques.

Il est également important de souligner qu'une étude a été réalisée en 2017 par Costes et Eroukmanoff en France concernant l'évolution des dépenses dans les jeux de loterie et les résultats ne sont pas négligeables : les dépenses pour ce type de loisir ont augmenté en moyenne de 4,4% par an entre 2000 et 2007. Il est donc important de garder à l'esprit que même si les conditions économiques influencent grandement les comportements face à ces jeux, il existe également une augmentation annuelle de l'attrait pour ces jeux de loterie de manière générale.

Shafiullah, Khalid et Chaudhry (2021) ont tenté d'apporter leurs premières analyses liées au coronavirus en affirmant que la volatilité des marchés boursiers a significativement augmenté et que l'un des facteurs cruciaux pour déterminer des plans de relances économiques en réponse au coronavirus était la baisse des marchés boursiers. Baker et al. (2020) affirment même dans leurs articles scientifiques que la volatilité des marchés boursiers américains observée durant la crise du coronavirus égalise ou dépasse les volatilités lors du grand crash en 1929, de la grande dépression en 1933, du lundi noir en 1987 ainsi que la crise financière mondiale de 2008. Leur conclusion est claire : « aucune autre pandémie n'a affecté les marchés boursiers américains de manière aussi extraordinaire ».

De leur côté, Uddin, Chowdhury, Anderson et Chaudhuri (2021) se sont penchés sur la volatilité des marchés boursiers à travers le monde afin de comprendre si tous les pays connaissent la même volatilité ou au contraire certains critères tendant à rendre la volatilité plus ou moins forte. En utilisant les données de 34 pays développés et émergents, ces auteurs ont constaté que les pays développés connaissent une volatilité inférieure à celle des pays émergents. Cette différence témoigne du manque de confiance de la part des investisseurs dans les pays émergents en temps de crise. En ces temps compliqués, les investisseurs comptent sur les gouvernements pour établir des politiques afin de protéger leurs propres intérêts.

Ces conclusions vont dans le même sens que celles d'Hassan et Riveros Gavilanes (2021) : « les agents de marché choisissent de réduire les effets négatifs qui en découlent en déplaçant leurs préférences vers des paradis d'investissement plus sûrs. Ceci explique l'impact faible et non significatif du COVID 19 sur l'or et le taux de change dans nos résultats par rapport aux portefeuilles boursiers classiques. »

La volatilité est un critère très important pour le choix des actions à placer dans son portefeuille d'investissement. Si une grande majorité des quelques études liant coronavirus et marchés boursiers se penchent sur la question de volatilité de ces marchés en temps de crise, Hassan et Al. (2021) se sont penchés sur la performance des actions en fonction de l'évolution de la crise du Covid-19. Ils ont étudié la performance de 6 marchés boursiers différents (américain, chinois, italien, espagnol, japonais et coréen) durant la crise du coronavirus. D'après leurs différentes estimations, une augmentation de 1% du taux de contamination au coronavirus entre les pays engendrerait une diminution du taux de rentabilité de 2.3% sur une base journalière.

Dans cette première partie, l'ensemble des concepts ont été revus afin d'acquérir une meilleure compréhension des objectifs et résultats de ce travail. Avec l'explication de la définition d'une penny stock, le changement de régulation ainsi que leur potentiel de rendement, la base des connaissances requises pour la compréhension des analyses de ce travail est parfaitement maîtrisée concernant ces actions particulières. Enfin, l'attrait pour celle-ci en période de crise permet de mieux comprendre auprès de qui et quand elles attirent particulièrement l'attention.

Deuxième partie : hypothèses et échantillons

Cette section a pour objectif de poser les bases de ce travail. En effet, l'étude de la littérature existante a permis d'extraire certaines tendances concernant les actions de faible valeur. C'est sur base de cette première partie que seront inspirées les hypothèses de recherche explicitées dans cette seconde catégorie afin de compléter cette littérature déjà bien étoffée.

À l'aide d'outils comme Bloomberg et Yahoo finance, trois sous-questions de recherche seront analysées afin d'en apprendre davantage sur les penny stocks. Ces trois axes de recherche permettront de répondre à la question « Faut-il prendre en considération les penny stocks lors de la constitution d'une stratégie d'investissement, peu importe la situation économique ? »

2.1. Hypothèses

2.1.1. Toutes les penny stocks sont (ne sont pas) des « lottery-likes » stocks.

Kumar (2009) donne une définition empirique de ce qu'est une action de type « lottery » et l'analyse selon 3 caractéristiques :

- Le risque spécifique ou idiosyncratique de l'action
- Le coefficient d'asymétrie, « skewness », idiosyncratique
- Le prix de l'action

Le risque total d'une action se divise en deux composantes : risque spécifique (ou idiosyncratique) + risque systématique.

Le risque spécifique représente tout ce qui a trait directement à la société émettrice de l'action : projet d'investissement, projet de fusion/acquisition, plan de recrutement ou licenciement ... Ce risque peut donc être réduit grâce à une diversification efficace du portefeuille. Ce sont les travaux de Markowitz qui ont permis d'aboutir à une démarche théorique quant à la diversification optimale du portefeuille boursier développée en 1952. Selon monsieur Langevin (2021), gestionnaire de patrimoine de renommée, il est judicieux de détenir entre 20 et 30 actions différentes afin d'atteindre une diversification efficace.

Le risque systématique (ou risque de marché) affecte tous les titres d'un marché. Ce sont tous les phénomènes exogènes à chaque entreprise : taux d'inflation, taux de chômage, crise

géopolitique ... Ce risque ne peut donc pas être réduit par une diversification du portefeuille (« DCG media », 2018). Cependant, toutes les entreprises ne réagissent pas avec la même ampleur par rapport au marché. Pour connaître la corrélation entre la variation du cours d'un titre et la variation d'un marché, il faut se référer au coefficient « bêta » pour chaque entreprise. Ce coefficient est celui du modèle d'évaluation des actifs financiers (MEDAF). Le bêta est calculé de la façon suivante : rapport entre la covariance du portefeuille et celle du marché, par rapport à la variance du marché. La covariance permet d'étudier des variations simultanées entre deux variables par rapport à leurs moyennes respectives pendant que la variance permet simplement d'étudier les variations d'une variable par rapport à elle-même. Ce bêta est en effet un indicateur adéquat quant à la mesure de risque et du rendement pour chaque action.

À titre d'exemple, si le marché évolue en baisse, une action ayant un bêta inférieur à 1 sera susceptible de voir son cours baisser dans de plus faibles proportions. En revanche, un bêta supérieur à 1 signifie que le cours de l'action réagira dans de plus fortes proportions que le marché. Le modèle d'évaluation des actifs financiers permet de comparer la notion de risque par rapport à un rendement espéré. Plus précisément, il permet de calculer la rentabilité attendue d'un investissement. (Aftalion, 2005)

Le coefficient d'asymétrie indique de quelle façon l'ensemble des valeurs qui sont observées sont réparties autour de la moyenne, du mode et de la médiane.

Lorsque la distribution est étalée vers la droite, nous parlons d'un skewness positif, inversement pour une distribution étalée vers la gauche. Au centre de ces deux cas, nous parlons de distribution symétrique ou skewness nul. Selon Kraus et Litzenberger (1976) qui ont mené une étude sur les préférences de skewness chez les investisseurs ainsi qu'une évaluation sur les risques, les investisseurs ont une préférence nette pour une skewness positive. Ainsi, la grande majorité des investisseurs ont tendance à minimiser la probabilité de pertes extrêmes, même si cela signifie connaître un schéma légèrement sous médian.

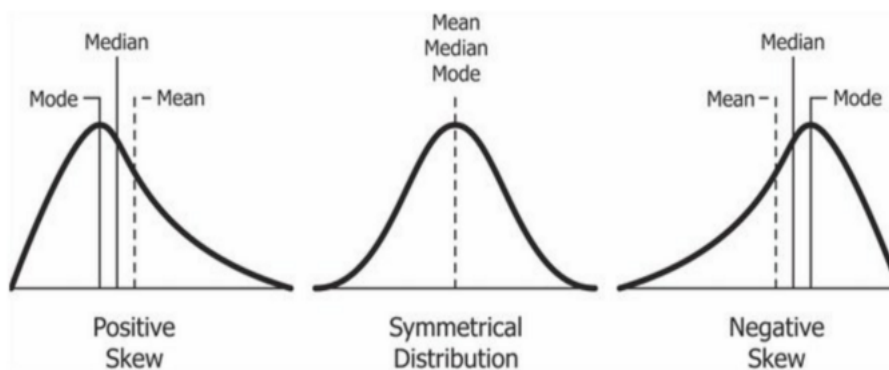


Figure 2.1 - Clojure for data science: Statistics, big data, and machine learning for clojure programmers (Garner, H.; 2015)

Le risque spécifique ainsi que le coefficient d'asymétrie idiosyncratique peuvent également être appréciés de façon totale sans discréditer qualitativement les résultats (Kumar, 2009). De ce fait, l'analyse des penny stocks dans ce travail s'est concentrée sur le risque total ainsi que le coefficient d'asymétrie total.

Le prix de l'action, quant à lui, évolue en fonction de l'offre et de la demande sur les carnets d'ordres des marchés financiers.

À la suite d'études sur ces trois caractéristiques, Kumar tire les conclusions suivantes :

- Les actions ayant une probabilité élevée de rendement positif (ou de rendement négatif), se traduisant par une grande volatilité idiosyncratique, possèdent une caractéristique pouvant être apparentée à des jeux de loterie
- Les titres ayant également un coefficient d'asymétrie élevé « skewness » répondent à une seconde condition pour figurer parmi des actions de type loterie
- Le prix faible de l'action est la troisième et dernière condition pour être considérée comme jeux de loterie selon Kumar

L'être humain a tendance à effectuer des groupements mentaux afin de faciliter la tâche à son cerveau. En finance comportementale, il est question de biais de représentativité : « *consiste à estimer la probabilité d'appartenance d'un objet à une classe d'objets à partir de sa ressemblance avec un cas prototypique de cette classe* » (Kahneman et tversky, 1974).

En d'autres termes, il est nécessaire de se questionner sur la probabilité qu'A appartienne à la classe B. Si A possède quelques caractéristiques de B, un individu quelconque jugera, en général, que A appartient à B. Ce biais de représentativité est très pertinent pour justifier la

volonté d'explorer cette première hypothèse de recherche dans ce travail. Bien que de nombreux auteurs expriment indirectement que les penny stocks sont relativement hasardeux, Kumar (2009) est le seul à donner explicitement trois critères qui permettent de juger si une action peut être considérée comme un jeu de loterie. Ainsi, sur base des caractéristiques énoncées par Kumar, les résultats de cette question de recherche permettront de savoir si en moyenne, il est justifié de considérer toutes les actions de faible valeur comme des jeux de loterie. Cela permettra aux investisseurs d'acquérir une meilleure connaissance quant aux risques encourus lorsqu'ils souhaitent investir dans ce type d'actions.

Il est très aisé de globaliser toutes ces actions de faible valeur comme étant toutes des actions très risquées, mais le sont-elles toutes réellement ? C'est ce dont il est question dans cette section.

2.1.2. Les penny stocks diffèrent des actions ordinaires en termes de rendement, de volatilité et de volume d'échange.

Il est intéressant de comprendre les différences qui s'opèrent entre les penny stocks et les actions de plus de 5 euros sur les marchés financiers. En effet, lors du choix des actions à inclure dans un portefeuille pour un investisseur privé ou institutionnel, un très grand nombre de caractéristiques sont analysées dont les plus communes restent les rendements ainsi que la volatilité du titre.

Connaître la performance d'un actif est primordial, il consiste à transformer l'évolution du prix en pourcentage et l'objectif en est double :

- 1) C'est une valeur sans échelle, il devient donc possible de comparer des grandeurs de prix bien différentes (par exemple une comparaison entre plusieurs centaines d'euros et quelques euros seulement)
- 2) Très peu de manipulations sont possibles avec une série de prix. En revanche, les propriétés statistiques des rendements demeurent considérablement plus intéressantes.

La volatilité d'un actif est ce qui détermine son risque. Bénéficiaire d'une idée sur la variance des rendements d'un actif est essentiel pour un investisseur, car le degré de risque souhaité par les investisseurs n'est pas le même pour tous. La volatilité d'un titre ou d'un fond d'investissement indique dans quelle amplitude le prix de ce titre ou de ce fond peut varier, à

la hausse comme à la baisse, par rapport à son prix moyen, sur une période de temps donnée (« la finance pour tous », 2022).

Comme expliqué précédemment, le modèle d'évaluation des actifs financiers enseigne que tout investisseur doit posséder un portefeuille diversifié atteignant le couple rendement-risque optimal sous certaines hypothèses. Ainsi, atteindre un rendement supérieur n'est possible qu'en prenant davantage de risques. C'est le profil de risque de l'investisseur qui va déterminer quel est le degré de risque qui va être supporté.

Volume d'échange et liquidité sont deux concepts fortement liés, car c'est le baromètre du volume d'échange qui détermine le niveau de liquidités.

En effet, « plus un marché est liquide, plus l'exécution des ordres sera rapide et totale entre les acheteurs et les vendeurs. » (« tradingsat », n.d.)

La liquidité se mesure en consultant le carnet d'ordre : lorsque l'écart entre le prix à l'achat et le prix à la vente est important, alors le titre n'est pas liquide. À l'inverse, lorsque cet écart se voit très réduit, le titre connaîtra une liquidité bien plus importante.

De manière générale, plus la capitalisation boursière ainsi que le volume d'échange sont importants, plus le titre est liquide.

Posséder un titre liquide est très intéressant selon « Central Chart, les bienfaits de la liquidité » (2017) :

- Les coûts de transactions sont très réduits, car l'écart entre les prix proposés à la vente et ceux proposés à l'achat est considérablement plus faible (plus il existe de contrepartie, plus l'écart est petit et de fait la liquidité est grande)
- Elle permet de dynamiser son portefeuille. En effet, il est possible de rentrer et de sortir d'une position très rapidement, au contraire d'un titre non liquide qui pousserait un investisseur à conserver son titre plus longtemps et pourrait influencer ainsi la performance de son portefeuille.

À la suite des conclusions tirées de la première hypothèse de recherche, il deviendra possible de connaître dans quelle mesure il est propice de juger ces actions de faible valeur comme étant des jeux de loterie. Cependant, cette réponse demeure insuffisante. Un investisseur souhaitant ajouter quelques satellites à son portefeuille pour augmenter son exposition au risque et profiter dans certains cas de surperformance ne souhaitera pas simplement connaître la probabilité que ce type d'action soit comparable à un jeu de loterie selon Kumar. Bien que cette information soit pertinente, il est primordial de connaître l'ampleur dans laquelle ces actions sont risquées.

Est-il intéressant d'en posséder quelques-unes dans son portefeuille sur du long terme pour tenter de profiter d'un potentiel de croissance conséquent ? Ou au contraire, le risque encouru lors de la détention de ces actions de faible valeur n'est pas justifié par un potentiel de rendement élevé ? Voici donc ce dont il est question dans cette hypothèse de recherche.

Ces trois caractéristiques explicitées ci-dessus seront étudiées et comparées dans le but d'en tirer des conclusions et connaître quelles sont les grandes différences entre les penny stocks et les actions ayant une valeur supérieure à 5 euros. De cette façon, il sera possible de confronter les résultats de cette présente étude avec celles déjà réalisées sur les penny stocks quelques années auparavant. De plus, la conclusion de cette hypothèse pourrait aider les investisseurs lors du choix des titres à insérer dans leur portefeuille d'investissement.

2.1.3. Les (non) penny stocks (ne) sont (pas) impactées de la même manière en situation économique ordinaire et pendant la crise sanitaire du coronavirus.

Durant ces années 2021-2022, le monde a été plongé dans la crise sanitaire mondiale du coronavirus.

En effet, tous les domaines ont été touchés d'une façon ou d'une autre par cette crise et le secteur financier n'a pas été épargné.

Lorsque le virus est apparu en Europe début mars 2020, l'économie ne se portait déjà pas de la meilleure des façons : le commerce mondial ralentissait et des craintes étaient présentes, dues au Brexit de l'Angleterre (« test-achats », 2020).

En période de crise, typiquement deux types de comportement se distinguent : d'un côté ceux qui paniquent et revendent une grande partie, voire tout leur portefeuille ; d'un autre côté, ceux qui conservent et quelquefois rachètent des titres lorsqu'ils connaissent des baisses de prix. De cette façon, ils considèrent ces fortes baisses de marché comme des opportunités d'investissement plutôt que d'adopter un comportement craintif doutant fortement quant aux perspectives d'évolution future des titres.

Kumar (2009) a étudié les actions de type loterie en période de crise et en a conclu que la demande pour ce type d'investissement augmentait grandement. D'autres ouvrages scientifiques tels que ceux de Chen, Kumar et Zhang (2021) ainsi que Olason, Hayer, Brosowski et Meyer (2015) vont dans le même sens en affirmant que cette demande pour les investissements de type loterie s'accroissait considérablement en période de crise. Les

conclusions de la première hypothèse vont permettre de connaître s'il est logique selon Kumar de considérer ces actions de faible valeur comme étant des jeux de loterie pendant que la seconde hypothèse permettra de constater dans quelle mesure ces actions sont risquées sur une longue période. Il est intéressant, dès lors, de s'y intéresser lorsque notre économie ne se porte pas de la meilleure des façons. En effet, les investisseurs ne se préoccupent pas seulement de connaître ce qui est le plus rentable, moyennant leur aversion au risque, lorsque les conditions économiques sont favorables. Il est primordial de savoir protéger son capital lorsque les investisseurs doivent faire face à une crise économique importante. La prise en compte des crises lors d'investissements sur les marchés financiers est nécessaire, car c'est précisément à ces moments-là qu'il est possible de tout perdre en quelques mois, voire quelques jours. De plus, il n'est pas rare de connaître une crise financière mondiale sur une vie. À titre d'exemples, nous pouvons rappeler la crise de 1929 (krach boursier), la Seconde Guerre mondiale (1939-1945), le choc pétrolier de 1973, la crise des subprimes de 2008 ou encore la crise du coronavirus connue depuis 2020. La crise actuelle n'est pas la première et ne sera certainement pas la dernière, avoir une connaissance du comportement des penny stocks en situation d'incertitude sur les marchés financiers peut être très profitable pour les investisseurs privés et/ou institutionnels.

Est-il judicieux de baser la réflexion sur les travaux déjà réalisés sur les crises précédentes et conclure qu'une hausse de la demande va pousser les actions de type loterie à la hausse ? De ce fait, les penny stocks pourraient-elles donc devenir une opportunité d'investissement en temps de crise ? Ou, au contraire, les temps ont changé, les stratégies ont évolué et cette crise actuelle ne connaît pas le même schéma sur les marchés boursiers ? Cette dernière hypothèse de recherche tentera de répondre à cette question en basant ses analyses sur la dernière crise en date, celle du coronavirus.

Cette troisième et dernière hypothèse sera explorée en trois temps :

- Premièrement, les volumes d'échange des penny stocks et non penny stocks en temps de Covid-19 seront comparés à deux périodes distinctes : une période longue de 8 ans avant le coronavirus, et une période courte de 3 ans également antérieure à cette crise.
- Dans un deuxième temps, les rendements mensuels moyens pour les deux échantillons seront comparés selon les 3 périodes à l'aide de graphiques et tests statistiques.
- Enfin, une analyse statistique des écarts types des deux échantillons sera menée sur les différentes périodes.

Comme expliqué dans la revue de littérature, cette dernière hypothèse de recherche focalisera son analyse sur le court et le long terme, les objectifs principaux étant une confrontation des résultats entre les différentes périodes au sein même de chaque échantillon d'une part, ainsi qu'une comparaison des conclusions entre les deux échantillons afin d'étudier si une différence significative est observable entre les résultats que pourront apporter cette analyse.

2.2. Échantillons

Comprendre d'une part si ces actions de petites valeurs peuvent être considérées comme des jeux de loterie, et d'autre part analyser leur comportement par rapport aux actions de plus de 5 euros sur le marché Euronext constituent les principaux enjeux de ce travail. Ainsi, les investisseurs, qu'ils soient privés ou institutionnels, posséderont une meilleure approche quant à la façon dont ces actions de faible valeur se comportent que ce soit en période « hors crise » ou en temps de crise où les marchés s'agitent.

2.2.1. Données

L'étude a été réalisée sur base de 746 entreprises cotées sur le marché Euronext (Amsterdam, Bruxelles, Dublin, Oslo, Paris et Lisbonne). Deux échantillons ont été créés sur base de ces 746 entreprises : un premier échantillon « penny stocks » de 129 entreprises, ainsi qu'un deuxième échantillon « non penny stocks » de 617 entreprises. Afin d'obtenir des données suffisamment robustes, les entreprises cotées sur le marché Euronext n'ayant pas d'historique d'au minimum 10 ans n'ont pas été retenues. Ainsi, les données devaient être existantes pour la période allant du 01 janvier 2012 au 01 janvier 2022.

2.2.2. Présentation des échantillons

Le tableau ci-dessous reprend l'essentiel des informations pour les deux échantillons durant la période de janvier 2012 à janvier 2022.

	Penny stocks	« Non » penny stocks
Nombre d'actions	129	617
Données manquantes	0	0
Nombre de secteurs représentés	12	12
Moyenne des rendements mensuels	-0,0026	0,008
Médiane des rendements mensuels	-0,000631	0,00816

Variance moyenne des rendements	0,1854	0,0642
Min – Max des rendements	-0,0660 ; 0,0441	-0,0872 ; 0,0384
Q1- Q3 moyenne des rendements mensuels	-0,0125 ; 0,0076	0,0043 ; 0,0195

Tableau 2.2 - statistique descriptive des deux échantillons

Le nombre d'actions est considérablement plus faible pour l'échantillon des penny stocks, mais le nombre d'observations reste néanmoins suffisant pour mener une analyse sur les différentes hypothèses qui seront traitées dans ce travail. Les médianes et moyennes des rendements mensuels sont négatives pour le premier échantillon, contrairement au second. L'hypothèse numéro deux traitera ces observations. Enfin, la variance moyenne des penny stocks est nettement supérieure à celle des non penny stocks, ce qui témoigne de la forte volatilité supportée par les actions de moins de 5 euros.

2.2.3. Mapping des secteurs représentés

Un mapping des différents secteurs représentés a été effectué afin de garantir une possibilité de comparaison légitime entre les deux échantillons tout au long de ce travail.

Secteur	Pourcentage penny stocks	Pourcentage Non penny stocks
Finances	12%	24%
Énergie	4%	4%
Industrie	15%	14%
Télécommunication	3%	2%
Soins de santé	5%	3%
Consommation de base	5%	7%
Immobilier	8%	8%
Consommation discrétionnaire	15%	12%
Matériaux	3%	3%
Technologie	17%	13%
Non répertoriés	12%	14%
Services	2%	2%

Tableau 2.3 – mapping des secteurs représentés

11 secteurs différents (hors non répertoriés) sont représentés au travers de ces deux échantillons. Les secteurs les plus représentés sont les secteurs de la finance, de l'industrie, de la consommation discrétionnaire et de celui de la technologie.

Globalement, les ordres de grandeur pour les deux échantillons demeurent assez similaires. De ce fait, l'ensemble des analyses et comparaisons portées sur ces échantillons semble rationnel. Cependant une grosse divergence est constatable, le secteur financier est deux fois plus représenté pour les non penny stocks par rapport au premier échantillon. De ce fait, il sera néanmoins nécessaire de rester précautionneux dans les conclusions que pourra apporter ce présent ouvrage.

2.2.4. Conditions de sélection

Premièrement, le prix de l'action devait être strictement inférieur à 5€ pour le premier échantillon, respectant de cette façon la deuxième condition de la définition des penny stocks donnée par la Security and Exchange Commission, mais adaptée en euros pour les marchés européens. Ensuite, le second échantillon est composé des actions d'entreprises ayant un prix supérieur ou égal à 5€ durant les 10 dernières années. En appliquant de tels filtres pour l'élaboration de l'échantillon, toutes les entreprises qui ont connu des fluctuations de prix aux alentours des 5€ sont volontairement exclues. Ainsi, lorsqu'une entreprise est cotée depuis plus de 10 ans, mais a connu son prix passé au-delà, ou au-deçà de 5€ durant la période allant du 01 janvier 2012 au 01 janvier 2022, elle n'apparaîtra dans aucun des deux échantillons. Ce choix permet ainsi de séparer nettement les penny stocks, des non penny stocks et d'obtenir deux échantillons bien distincts. Toutes les données ont été collectées sur le logiciel Bloomberg. Ce logiciel fournit une très grande masse d'informations relatives aux marchés boursiers dans le monde.

Deuxièmement, l'historique des données représentait une seconde condition. Afin de posséder une base solide de titres et des données des plus robustes, il était nécessaire que des données soient existantes durant les 10 dernières années. Une période plus courte aurait été assez biaisée, car le monde a connu une forte crise du coronavirus allant de mars 2020 à septembre 2021, celle-ci ayant encore des répercussions en 2022. Tandis qu'une période plus longue aurait drastiquement réduit l'échantillon des penny stocks, ce qui aurait donc restreint la fiabilité des résultats. Ainsi, les entreprises cotées nécessitaient des données pour la période allant du 01 janvier 2012 au 01 janvier 2022. De ce fait, toutes les entreprises n'ayant des informations les

concernant qu'après le 01 janvier 2012 ont été exclues de l'échantillon, car elles ne possédaient pas un nombre d'observations similaires aux entreprises respectant cette condition.

Troisièmement, les titres devaient être cotés sur les marchés Euronext. Souhaitant concentrer l'analyse de ce travail sur les marchés européens, il était judicieux de choisir Euronext afin de travailler avec les principales entreprises cotées en Europe sur 6 gros marchés européens. Ainsi, la première condition de la définition donnée par la SEC a été respectée. En revanche, la 3^{ème} condition (l'émetteur a des revenus moyens inférieurs à 6 millions de dollars dans les 3 années précédant l'émission) ainsi que la 4^{ème} condition (des actifs tangibles nets assez bas) n'ont pas été prises en compte, car l'information liée à ces conditions est très restreinte. De ce fait, si ces conditions étaient prises en compte, l'échantillon d'entreprises aurait été limité et aurait donc mené à des résultats peu robustes. C'est pour ces raisons que ces deux dernières conditions données par la SEC n'ont pas été considérées.

Quatrièmement, une condition particulière a été ajoutée pour l'étude de la 3^{ème} et dernière hypothèse. Selon C.D'Hondt (communication personnelle, 19 avril 2021) la crise du coronavirus a commencé en mars 2020 jusqu'en septembre 2021. Ainsi, les données entre ces deux dates ont été prélevées pour les deux échantillons. Ces données ont été comparées à un horizon de 3 ans d'une part, et de 8 ans d'autre part. De ce fait, les données ont également été prélevées du 01/01/12 au 01/01/2020 ainsi que du 01/03/2017 au 01/03/2020 pour les deux échantillons afin d'obtenir une complémentarité entre le court et le long terme.

Finalement, à la suite de ces différentes conditions, 129 entreprises ont été retenues pour l'échantillon numéro 1, et 617 entreprises pour l'échantillon numéro 2. Vous trouverez la liste des entreprises pour ces deux échantillons en annexes 1 et 2.

Troisième partie : partie pratique

Maintenant que la littérature a été parcourue et que les hypothèses de recherche de ce travail ont été exposées et expliquées, cette troisième partie va tenter d'y répondre à l'aide de graphiques et de statistiques. Cette partie sera décomposée par hypothèses afin de répondre dans un premier temps à chacune d'entre-elles avant d'établir une conclusion plus générale sur ces actions de faible valeur. Enfin, des pistes de réflexion seront proposées afin d'orienter la réflexion sur ce type d'actions.

3.1. Méthodologie

Comme énoncé ci-dessus, toutes les données ont été prélevées sur Bloomberg. Le terminal Bloomberg permet de récolter une très grande masse d'informations économiques en temps réel. Il est également possible d'extraire des données historiques, pour le peu que ces données soient disponibles dans les bases de données. Bloomberg permet également l'utilisation de filtres, permettant d'avoir accès à tous les titres disponibles selon les critères désirés. Ainsi, les filtres suivants ont été appliqués en date du 10 Janvier 2022 pour l'échantillon des penny stocks :

- Titre toujours échangé aujourd'hui. Ce filtre permet d'éliminer toutes les entreprises qui auraient connu la faillite, cela permet d'éviter les résultats biaisés, car celles-ci présentent des rendements et une volatilité nulle ;
- Voir seulement les titres principaux de sociétés : seulement les actions ordinaires ont été exportées. Ainsi, les options, forward, obligations convertibles ou tout autres dérivés n'apparaîtront dans aucun des deux échantillons, leurs caractéristiques étant assez particulières.
- Recherche sur les bourses de : Euronext Bruxelles, Euronext Paris, Euronext Amsterdam, Euronext Dublin, Euronext Oslo et Euronext Lisbonne. À titre de rappel, ce travail souhaitant focaliser son analyse sur le marché européen, le choix du marché Euronext est justifié par la volonté d'une étude sur un large panel des plus grandes entreprises en Europe.
- Un prix maximum strictement inférieur à 5 euros pour les dates allant de 01/01/2012 au 01/01/2022. Pour rappel, ce filtre permet d'extraire exclusivement les actions qui

sont restées inférieures à 5 euros pendant toute cette période, les actions ayant connu des fluctuations au-delà ou en deçà de ce montant sont volontairement exclues.

Afin d'extraire les « non » penny stocks, la même démarche a été effectuée moyennant les mêmes filtres, mais avec une légère adaptation pour le montant qui est, cette fois-ci, un prix minimum supérieur ou égal à 5 euros.

Ainsi ont été prélevées toutes les actions présentes sur les marchés Euronext, ayant une valeur inférieure à 5 euros pour les penny stocks, et une valeur supérieure ou égale à 5 euros pour le second échantillon. Tout ceci appliqué sur les 10 dernières années.

Toutes ces sociétés ont ensuite été importées sur Excel. Un second tri a été effectué, car toutes les entreprises ne présentaient pas de données disponibles pour l'ensemble de la période désirée. Il était essentiel que les données relatives aux rendements ainsi qu'aux volumes monétaires soient disponibles afin de servir de base à toutes les analyses pour ce travail. Certaines de ces entreprises disposaient de données existantes pour les rendements, mais aucune donnée concernant les volumes monétaires et inversement. Afin d'obtenir un même échantillon d'entreprises pour l'analyse des trois hypothèses, ces entreprises, dont certaines données manquaient, ont été ôtées de l'échantillon. De ce fait, 129 entreprises présentaient des données complètes pour le premier échantillon et 617 entreprises pour le second. Ces deux échantillons constituent donc les points de départ pour l'étude des différentes hypothèses.

3.1.1. Première hypothèse

Selon Kumar (2009), une action est de type loterie lorsque :

- Il y a un grand risque spécifique ou idiosyncratique de l'action
- Le coefficient d'asymétrie, « skewness », idiosyncratique est élevé
- Le prix de l'action est faible

Pour rappel, le risque spécifique ainsi que le coefficient d'asymétrie idiosyncratique peuvent également être appréciés de façon totale sans discréditer qualitativement les résultats (Kumar, 2009). De ce fait, l'analyse des penny stocks s'est concentrée sur le risque total ainsi que le coefficient d'asymétrie total.

Les données journalières des rendements ont été prélevées chaque année durant deux périodes différentes :

- Entre le premier janvier et le trente juin
- Entre le premier juillet et le trente et un décembre.

Ces données ont été collectées durant 10 ans, entre 2012 et 2022. Des données sur les dix dernières années semblent suffisantes pour analyser les volatilités et coefficients d'asymétries sans entraver la robustesse des résultats. La volonté d'une étude durant six mois, répétée à vingt reprises pendant dix ans, est justifiée par le souhait d'une analyse sur la constance des résultats. En effet, extraire les données sur une période unique de 6 mois n'aurait pas permis de tirer de conclusions sur le long terme, les caractéristiques des penny stocks pouvant être modifiées en fonction des années et des fluctuations de la situation économique mondiale.

Premièrement, l'ensemble des écarts types et coefficients d'asymétries ont été calculés pour chacune des vingt périodes et pour chaque action des deux échantillons, penny stocks et non penny stocks.

Dans un second temps, et ce afin de déterminer un seuil au-delà duquel une action sera considérée comme équivalant à un jeu de loterie, il était nécessaire de connaître la médiane de ces deux caractéristiques pour chacune des périodes. Ainsi, les écarts types et coefficients d'asymétries des 746 entreprises (129 penny stocks et 617 non penny stocks) présentes dans les échantillons ont été réunis sur une seule et même feuille Excel. De ce fait, les médianes des écarts types et coefficients d'asymétries ont été calculées pour l'ensemble des 746 entreprises, et ce, pour chaque période. Finalement, les médianes des écarts types et coefficients d'asymétries relatives à chaque période ont été dispatchées dans les feuilles Excel correspondantes à la période en question.

Avec ces résultats, il était possible de comparer les deux caractéristiques de chaque penny stocks avec les deux médianes relatives à la période concernée. De ce fait, une première sélection liée au risque a été menée : chaque action incluse dans l'échantillon des penny stocks a été individuellement comparée à la médiane de la volatilité des 746 entreprises relative à la période étudiée afin de déterminer si elle répondait à la première condition selon Kumar pour être considérée comme jeu de loterie. Une seconde sélection a été menée selon la même procédure pour le coefficient d'asymétrie.

La troisième condition est considérée comme d'office respectée pour chacune des penny stocks, leurs valeurs ne dépassant pas les 5 euros, elles ont toutes un prix faible.

Enfin, pour que ces actions soient considérées comme jeux de loterie, elles doivent impérativement remplir les trois critères. De ce fait, chaque action a été étudiée individuellement dans le but de filtrer toutes les entreprises qui remplissaient parfaitement les trois critères énoncés par Kumar. Afin de compléter les conclusions que pourra apporter cette première hypothèse, une analyse concernant le nombre d'entreprises ne respectant aucune des conditions énoncées par Kumar a également été réalisée.

3.1.2. Deuxième hypothèse

La notion de liquidité d'une action est intimement liée à la notion de volume de transaction. En effet, plus le volume de transaction sur une action est élevé, plus un investisseur pourra entrer ou sortir d'une position rapidement. Ainsi, le turnover en euros (prix x volume) a été prélevé mensuellement pour les deux échantillons afin de les comparer et comprendre dans quel ordre de grandeur une différence existe entre ces deux échantillons. Une moyenne mensuelle par action a été calculée pour chacun des deux échantillons. Ensuite, une moyenne globale et générale a été calculée pour chacun des deux échantillons dans le but de comparer les deux résultats graphiquement. Afin de tester significativement la différence de volume monétaire moyen, un test de comparaison de Mann-Whitney a été effectué. Ce test permet d'étudier, lorsque les données sont non paramétriques, l'hypothèse selon laquelle les médianes de deux groupes indépendants sont proches. Deux tests de normalité (Shapiro-Wilk et Kolmogorov-Smirnov test) ont été réalisés au préalable afin de s'assurer que les données relatives aux volumes monétaires moyens ne suivaient pas une loi normale.

En ce qui concerne la volatilité (mesure du risque), elle est appréciée par l'écart type. À titre de rappel, une action ayant un écart type élevé témoigne d'un plus grand risque, son prix variant à la hausse comme à la baisse avec une plus grande amplitude qu'un titre ayant un écart type plus faible. Les performances totales (incluant les dividendes) ont été exportées de Bloomberg mensuellement. À la suite de cette première opération, les écarts types mensuels pour chaque action ont été calculés sur base des performances, et ce, pour les deux échantillons. Ensuite, dans le but de construire un histogramme, des intervalles de fréquences ont été définis et chaque action a été imputée dans l'intervalle lui correspondant. Par souci d'échantillon de tailles

différentes, le nombre d'observations dans chaque intervalle a été converti en pourcentage afin de comparer les deux échantillons sur un même histogramme à juste titre. À la suite de cette représentation graphique, une analyse des percentiles a été effectuée et a permis de mettre en avant deux résultats pertinents. Enfin, un test de Mann-Whitney a été réalisé. Pour cette hypothèse, ce test a été utilisé afin de déterminer si une différence significative dans les médianes des écarts types des rendements existait entre les deux échantillons.

La procédure concernant le calcul des performances est similaire. Les revenus totaux (incluant les dividendes) ont été exportés de Bloomberg mensuellement sur une durée de 10 ans. Afin de pouvoir effectuer une moyenne géométrique, toutes les données ont été additionnées par un facteur « 1 » afin de ne pas avoir de données négatives. Ce facteur a simplement été déduit du calcul final afin d'obtenir le rendement mensuel moyen pour chaque action. Le choix d'une moyenne géométrique est motivé par la prise en compte de l'effet de capitalisation, elle est par ailleurs couramment utilisée pour analyser les performances d'un portefeuille ou d'un investissement. De la même façon que pour l'analyse des écarts types, des intervalles de classes assez réduits ont été créés et chaque action a été incluse dans un des intervalles afin d'observer graphiquement les grandes tendances et différences entre les deux échantillons. Une analyse des percentiles des rendements moyens mensuels a été effectuée pour compléter les observations graphiques. Ensuite, quatre tests statistiques ont été menés. Les deux premiers tests, ceux de Shapiro-Wilk et Kolmogorov-Smirnov, avaient pour objectif d'étudier la normalité des distributions des rendements pour les deux échantillons. Le troisième ainsi que le dernier test ont permis tous deux de tester l'égalité des rendements. Cependant, le troisième test (Mann-Whitney test) permet d'étudier la médiane des données non paramétriques tandis que le dernier (t-test) étudie la moyenne des données paramétriques. Ces deux tests ont été effectués afin d'enrichir les conclusions que pourra apporter cette deuxième hypothèse.

3.1.3. Troisième hypothèse

Concernant cette troisième et dernière hypothèse, les performances (incluant les dividendes) ainsi que les volumes monétaires ont été prélevés de Bloomberg pour les deux échantillons. Trois périodes différentes ont été exportées : une première période s'étalant de janvier 2012 à janvier 2020, une seconde allant de mars 2017 à mars 2020 et enfin la période Covid de mars 2020 à septembre 2021 (en Europe). Toutes les données ont été prélevées mensuellement afin d'assurer une homogénéité dans les analyses des résultats.

Concernant les volumes monétaires, une moyenne a été calculée pour chaque mois et deux représentations graphiques pour chacun des deux échantillons ont été construites afin de dégager certaines tendances selon l'actualité économique dans le temps. Afin de compléter l'analyse graphique, un test de Friedman pour les échantillons appariés a été effectué. Ce test est une alternative non paramétrique au test ANOVA et permet, lorsque l'hypothèse d'une distribution normale n'est pas acceptée, de tester si plus de 2 échantillons appariés proviennent de la même population ou de populations ayant des caractéristiques similaires. Ce test permettra dans ce cas-ci d'étudier si une différence significative des distributions des volumes monétaires moyens est observable entre les 3 périodes. À l'issue de cette analyse, un test d'égalité des médianes pour « k » échantillons non paramétriques a été réalisé afin de confirmer les résultats du test de Friedman. Ce test calcule la probabilité que « k » échantillons proviennent d'une population ayant la même médiane. Évidemment, la normalité des données a été testée au préalable à l'aide d'un double test de Shapiro-Wilk et Kolmogorov-Smirnov.

De la même façon que pour l'hypothèse précédente, le rendement moyen mensuel a été calculé pour chaque action des deux échantillons. Des intervalles de fréquences ont été définis et chaque résultat a été injecté dans l'intervalle lui correspondant, débouchant sur une construction de graphiques ainsi qu'une analyse des percentiles. Plusieurs tests statistiques ont été menés. Un double test de Shapiro-Wilk et de Kolmogorov-Smirnov a été réalisé afin d'étudier la normalité des distributions pour les trois périodes. Ensuite, dans le but de déterminer si les trois périodes ont des distributions de rendements moyens similaires, un test de Friedman pour les échantillons appariés a été mené. Dans ce cas, ce test permet de déterminer s'il existe une différence significative dans les distributions des rendements moyens des trois périodes.

Enfin, si le test de Friedman peut trouver un sens pour analyser les différences entre les trois périodes concernant les distributions des volumes et des rendements, il est en revanche inadéquat de comparer des distributions d'écart types, les résultats n'ayant aucune interprétation possible. Cependant, aucun test n'est disponible pour comparer la médiane de plus de deux échantillons appariés non paramétrique. De ce fait, le test de Wilcoxon des rangs signés a été retenu. Celui-ci s'intéresse à la médiane et permet de comparer deux échantillons appariés. C'est en quelque sorte l'alternative non paramétrique au test de Student pour échantillons appariés. Ce test sera de ce fait réalisé à trois reprises pour analyser les périodes deux à deux (covid-3 ans / covid-8 ans / 3 ans-8 ans). Ce test a permis de connaître s'il existait une différence significative dans les médianes des volatilités des 3 périodes. Ce test a été complété par une analyse des percentiles. Tous ces tests ont été effectués pour les deux échantillons.

3.2. Résultats

3.2.1. Première hypothèse

Pour rappel, il est question sous cette première hypothèse de recherche de connaître dans quelle proportion l'échantillon de 129 entreprises peut être apparié à des jeux de loterie. Il est impératif que chaque action remplisse l'ensemble des trois conditions dictées par Kumar (2009) pour qu'elle puisse être apparentée à des jeux de loterie. Le logiciel Stata a permis d'extraire les médianes des coefficients d'asymétries et des volatilités des 20 périodes pour l'ensemble des 746 entreprises qui serviront de seuil pour déterminer individuellement si chaque penny stock peut être apparentée à des jeux de loterie.

	Médianes écarts types des 746 entreprises	Médianes coefficients asymétries des 746 entreprises
Janvier – juin 2012	0,0159	0,1208
Juillet – décembre 2012	0,0135	0,2261
Janvier – juin 2013	0,0137	0,0797
Juillet – décembre 2013	0,0122	0,2587
Janvier – juin 2014	0,0128	0,1425
Juillet – décembre 2014	0,0139	0,1041
Janvier – juin 2015	0,0143	0,1484
Juillet – décembre 2015	0,0166	-0,0038
Janvier – juin 2016	0,0169	0,0003
Juillet – décembre 2016	0,0124	0,2230
Janvier – juin 2017	0,0122	0,2807
Juillet – décembre 2017	0,0107	0,1456
Janvier – juin 2018	0,0133	-0,0084
Juillet – décembre 2018	0,0144	-0,1279
Janvier – juin 2019	0,0146	0,1827
Juillet – décembre 2019	0,0133	0,0269
Janvier – juin 2020	0,0291	-0,3295
Juillet – décembre 2020	0,0183	0,3373
Janvier – juin 2021	0,0151	0,2036

Juillet – décembre 2021	0,0151	-0,0671
--------------------------------	--------	---------

Tableau 3.1– médianes des écarts types et coefficients d’asymétries de toutes les entreprises pour chaque période

Ce tableau des médianes des écarts types et coefficients d’asymétries a permis de connaître les seuils pour lesquels les caractéristiques de chaque penny stock seront comparées afin de déterminer si elles peuvent être apparentées à des jeux de loterie.

	Pourcentages des entreprises répondant aux trois conditions	Pourcentages des entreprises ne répondant à aucune des conditions (sauf prix)
Janvier – juin 2012	71,32%	3,88%
Juillet – décembre 2012	57,36%	2,33%
Janvier – juin 2013	59,69%	5,43%
Juillet – décembre 2013	63,57%	4,65%
Janvier – juin 2014	72,87%	3,88%
Juillet – décembre 2014	68,22%	3,10%
Janvier – juin 2015	67,44%	1,55%
Juillet – décembre 2015	68,99%	3,88%
Janvier – juin 2016	64,34%	5,43%
Juillet – décembre 2016	64,34%	0,78%
Janvier – juin 2017	68,22%	3,10%
Juillet – décembre 2017	64,33%	3,88%
Janvier – juin 2018	72,87%	2,33%
Juillet – décembre 2018	66,67%	3,88%
Janvier – juin 2019	64,34%	3,88%
Juillet – décembre 2019	67,44%	1,55%
Janvier – juin 2020	79,07%	4,65%
Juillet – décembre 2020	61,24%	3,10%
Janvier – juin 2021	70,54%	3,10%
Juillet – décembre 2021	68,99%	2,33%
Moyenne	67,09%	3,33%

Tableau 3.2 – Pourcentages des penny stocks (ne) répondant (pas) aux conditions selon chaque période

Ce tableau présente les résultats quant aux pourcentages des entreprises pouvant être considérées comme des jeux de loterie. Pour rappel, la troisième condition concernant le prix faible de l'action est considérée comme d'office respectée. Dans le but d'enrichir les résultats, une seconde analyse sur les actions ne respectant aucune des deux conditions (coefficient d'asymétrie et écart type) a été effectuée et quelques constats se révèlent pertinents :

- Pour chaque période, au moins plus de la moitié des entreprises présentes dans l'échantillon des penny stocks peuvent être apparentées à des jeux de loterie selon Kumar ;
- La période où le pourcentage d'entreprises considérées comme jeux de loterie est la plus élevée correspond à janvier – juin 2020. Le coronavirus a fait son apparition en Europe en mars 2020. Ce haut pourcentage peut dès lors être partiellement expliqué par l'arrivée de cette crise sanitaire ;
- Globalement, 3,33% des entreprises ne respectent aucune des deux conditions relatives au coefficient d'asymétrie et écart type. En d'autres termes, hormis la condition liée au prix, en moyenne 96,66% des entreprises présentes dans l'échantillon répondent à au moins une caractéristique pour être apparentée à un jeu de loterie.

Ces résultats sont non seulement intéressants selon l'approche de Kumar mais également lorsque la réflexion est basée sur un tout autre paradigme. En effet, le pourcentage moyen des entreprises répondant aux trois conditions est de 67,09%. Force est de constater que, en moyenne, près de 70% de l'échantillon peut ainsi être apparenté à des jeux de loterie selon Kumar. Vous trouverez l'ensemble des penny stocks répondant aux trois conditions en annexe 3. Cependant, dans le cas où le troisième critère est levé et que la réflexion est basée sur le nombre d'entreprises ne respectant aucune des deux premières conditions et n'ayant donc aucune caractéristique les rattachant à des jeux de loterie, seules quelques-unes d'entre elles sont concernées. En moyenne, 96,66% des entreprises présentes dans l'échantillon connaissent une volatilité et/ou un coefficient d'asymétrie plus élevé que la médiane et remplissent donc, de ce fait, au minimum une caractéristique liée à des jeux de loterie.

S'il est erroné de conclure que toutes ces actions de faible valeur peuvent être considérées comme des jeux de loterie, il est cependant admis selon ces observations qu'approximativement

7 actions sur 10 répondent à ces conditions. De plus, seul un très faible pourcentage des entreprises ne répond à aucun des deux premiers critères énoncés par Kumar. Ces conclusions corroborent l'ouvrage d'Urbański et Al. (2014) qui précisait que bien qu'il fût admis de considérer la plupart de ces actions de faible valeur comme moyen de spéculation, il est erroné de conclure que la totalité des penny stocks sont spéculatives. La littérature existante est donc justifiée, l'attrait des investisseurs pour les penny stocks peut partiellement être annexé à la volonté de ceux-ci de jouer avec énormément de risque dans l'espoir peut-être de gros rendements. Les penny stocks semblent donc dans la majorité des cas répondre à la recherche de sensation et de divertissement de la part des investisseurs.

3.2.2. Deuxième hypothèse

Sous cette deuxième hypothèse de recherche, plusieurs caractéristiques des actions présentes dans l'échantillon sont analysées. Il est important de comprendre si une différence significative est existante entre les actions de plus de 5 euros et celles de faible valeur dont il est question tout au long de cet ouvrage.

La première composante faisant l'objet d'analyse est le volume. Pour rappel, le volume monétaire n'est autre que le prix de l'action multiplié par le nombre de titres échangés à ce cours. L'analyse a été effectuée à partir du volume monétaire et non pas du volume « simple » de transaction pour une raison très simple : il serait complètement erroné de ne travailler qu'en volume de transaction étant donné que les prix des penny stocks et des « non » penny stocks demeurent totalement différents. En annulant l'effet prix et en travaillant avec le volume monétaire, il est maintenant possible de comparer ces deux échantillons pour comprendre quelle est la masse monétaire consacrée à l'un et l'autre échantillon. Pour rappel, les volumes monétaires ont été prélevés mensuellement sur la période allant du 01/01/2012 au 31/12/2021, soit une période de 10 ans.

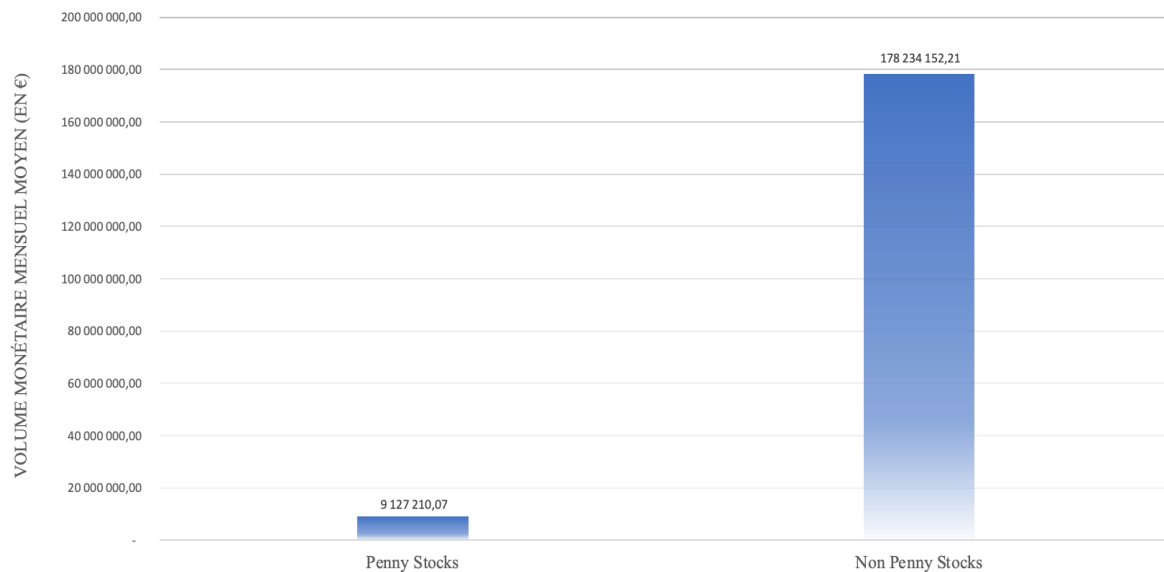


Figure 3.1 – Volume monétaire mensuel moyen des deux échantillons entre janvier 2012 et décembre 2021

Mensuellement, l'échantillon des penny stocks présente une moyenne de 9 127 210,07€. En revanche, le second échantillon connaît un volume monétaire mensuel moyen de 178 234 152,21€. Les actions ordinaires connaissent un volume monétaire plus de 19,5 fois plus élevé que les penny stocks. Ces résultats étaient quelque peu attendus, sachant par la littérature existante que ces penny stocks n'attirent pas encore les investisseurs de la même façon que pour les investissements en actions « ordinaires ». Cependant, Ce facteur 19,5 témoigne réellement du manque accru d'intérêt pour ces actions de faible valeur.

Afin de tester le modèle, un double test de Shapiro-Wilk et Kolmogorov-Smirnov permettant d'analyser la normalité des données a été effectué avec le logiciel Stata. Les hypothèses nulle et alternative sont les suivantes :

H0 : l'échantillon est normalement distribué

H1 : l'échantillon n'est pas normalement distribué

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	statistic	df	sig	statistic	df	sig
Penny stocks	0,412	129	<0,001	0,271	129	<0,001

Non penny stocks	0,377	617	<0,001	0,345	617	<0,001
-------------------------	-------	-----	--------	-------	-----	--------

Tableau 3.3 – Résultat du test de normalité de Kolmogorov-Smirnov et Shapiro-Wilk

De façon générale, le seuil de significativité de 5% est retenu pour déterminer le rejet ou non de H0. Ce seuil correspond à la marge de risque d'erreur. Les p-valeurs étant toutes inférieures à ce seuil de 5%, l'hypothèse nulle de normalité peut être rejetée. De ce fait, un test non paramétrique a été réalisé afin de comparer la moyenne des deux échantillons.

Le test retenu est celui de Mann-Whitney. Ce test non paramétrique permet de comparer la médiane de deux échantillons indépendants. Le logiciel Stata permet d'appliquer ce test en calculant une p-valeur associée à cette statistique. Les hypothèses sont les suivantes :

H0 : la médiane des volumes monétaires moyens des penny stocks est égale à la médiane des volumes monétaires moyens des non penny stocks.

H1 : la médiane des volumes monétaires moyens des penny stocks n'est pas égale à la médiane des volumes monétaires moyens des non penny stocks.

ECHANTILLONS	OBS	RANK SUM	EXPECTED
PENNY STOCKS	129	26836	48181,5
NON PENNY STOCKS	617	251795	330449,5
H0 : NONPENNYSTOCKS= PENNYSTOCKS			
Z= -9,590			
PROB > Z = 0,0000			

Tableau 3.4 – résultat du test de Mann-Whitney

La p-valeur étant égale à 0, elle se situe largement sous le seuil de significativité de 5%. De ce fait, l'hypothèse alternative peut être acceptée et il est désormais justifié de conclure que la médiane des volumes monétaires moyens des penny stocks est significativement différente de celle des non penny stocks.

Ensuite, la volatilité des deux échantillons a été analysée. Pour rappel, la volatilité est une mesure implicite du facteur risque. Cette analyse va permettre de connaître dans quel ordre de grandeur les penny stocks sont plus risquées que les actions ordinaires. Pour ce faire et afin

d'avoir une vision la plus claire possible, des intervalles de 2% ont été créés dans lesquels les fréquences correspondantes ont été imputées.

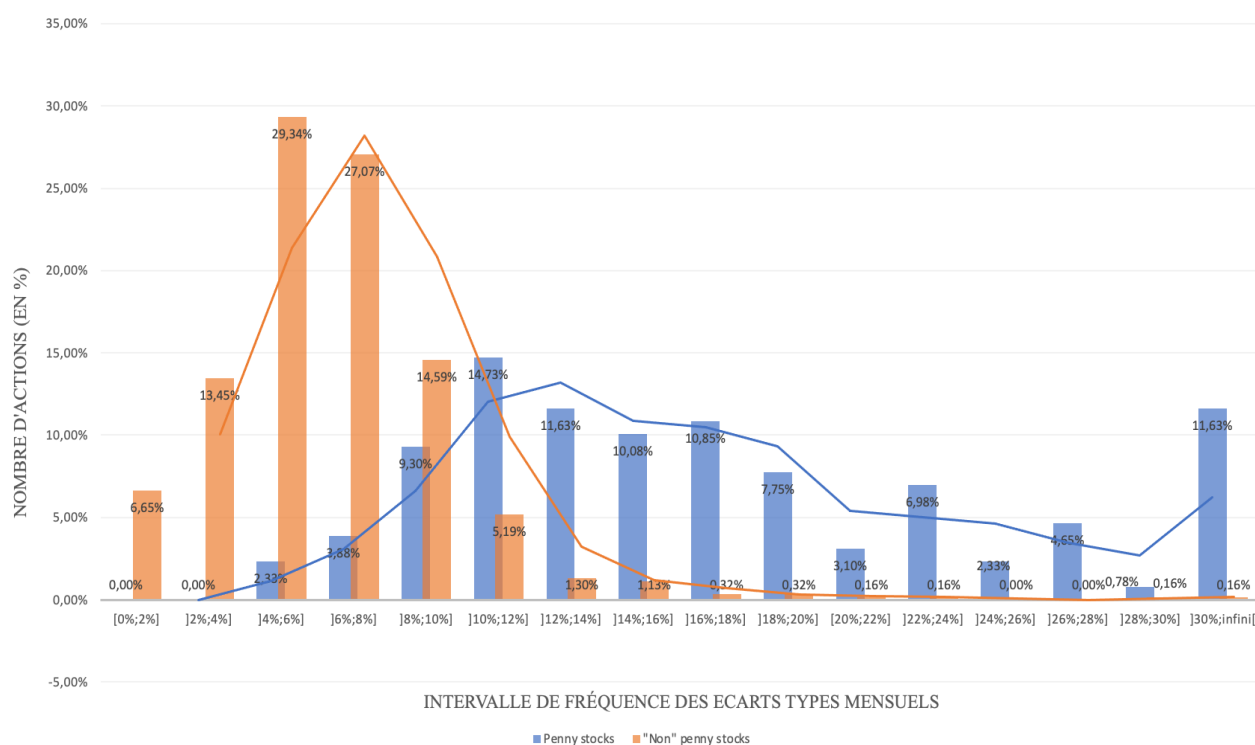


Figure 3.2 – Pourcentage des (non) penny stocks dans chaque intervalle de fréquence des écarts types mensuels entre janvier 2012 et décembre 2021

En bleu, la répartition des fréquences des écarts types mensuels pour les penny stocks et en orange pour les « non » penny stocks. Une moyenne mobile a été ajoutée pour chacun des deux échantillons dans le but d'observer les grosses divergences entre les deux échantillons. Il est très intuitif de conclure que globalement les penny stocks sont bien plus risquées que les actions ordinaires. En effet, près de 30% de l'échantillon des actions de plus de cinq euros voit sa volatilité mensuelle entre 4 et 6% pendant que seuls 2,33% des penny stocks sont présentes dans cet intervalle. De plus, l'échantillon des actions classiques ne connaît pas, ou très peu de volatilité extrême, là où la distribution des penny stocks est drastiquement plus aplatie et connaît des volatilités plus aléatoire

Une seconde façon d'exposer les résultats sous forme statistique consiste à présenter les percentiles afin d'effectuer une analyse chiffrée :

	10%	25%	50%	75%	90%
Penny stocks	0,087588	0,115194	0,156834	0,225037	0,31526
Non penny stocks	0,032226	0,043355	0,060321	0,078356	0,097511

Tableau 3.5 – Percentiles des écarts types mensuels des deux échantillons entre janvier 2012 et décembre 2021

Le résultat du dixième percentile est la plus petite valeur telle qu'au moins 10% des valeurs sont inférieures ou égales à ce résultat. Il en va de même pour les autres percentiles. Le percentile cinquante correspond à la médiane et le résultat de cette médiane permet de couper l'échantillon en deux : le nombre de valeurs au-delà du cinquantième percentile est égal au nombre de valeurs inférieures en deçà de ce même seuil.

Cette analyse permet de mettre en lumière deux résultats importants :

- 90% des écarts types pour l'échantillon de penny stocks se situent au-delà du seuil de 0,087588. Dans le but de pouvoir comparer justement ces deux échantillons, une interpolation linéaire a été effectuée afin de connaître quel est le pourcentage d'actions connaissant un écart type au-delà de ce même niveau. Seulement 17,7%¹ de ces actions se situent au-delà de ce niveau de 0,087588 pour le second échantillon ;
- 50% des observations se situent au-delà d'une volatilité de 0,156834 concernant les penny stocks pendant que pour ce même seuil, la volatilité n'est que de 0,060321 pour le second échantillon. Ce résultat indique que pour cette médiane, les penny stocks ont une volatilité plus que double par rapport aux actions ordinaires.

Ces deux présentations permettent d'avoir un résultat visuel d'une part et d'observer les grandes tendances de ces deux échantillons d'autre part. Dans le but d'obtenir une analyse mathématique des variances des deux échantillons, un test statistique a été réalisé. Le test de Mann-Whitney a été réitéré sur les écarts types, il va permettre de tester l'hypothèse selon laquelle la médiane des volatilités mensuelles des rendements des penny stocks est équivalente à celle des non penny stocks. Le logiciel Stata permet ce test et les hypothèses nulle et alternative sont les suivantes :

¹ le calcul de ce pourcentage a été déterminé comme suit : $((0,087588 - 0,078356) / (0,097511 - 0,078356)) * (0,9 - 0,75) + 0,75 = 0,82229$. Ce niveau correspond au pourcentage d'actions en-deça du seuil de 0,087588. Afin de déterminer le pourcentage au-delà de ce seuil, le calcul suivant a été effectué : $1 - 0,82229 = 0,1777$

H0 : la médiane des écarts types mensuels des penny stocks est égale à la médiane des écarts types mensuels des non penny stocks.

H1 : la médiane des écarts types mensuels des penny stocks n'est pas égale à la médiane des écarts types mensuels des non penny stocks.

ECHANTILLONS	OBS	RANK SUM	EXPECTED
PENNY STOCKS	129	83126	48181,5
NON PENNY STOCKS	617	195505	330449,5
H0 : NON PENNY STOCKS= PENNY STOCKS			
Z= 15,699			
PROB > Z = 0,0000			

Tableau 3.6 – résultat du test de Mann-Whitney

Peu importe le seuil de significativité retenu, l'hypothèse nulle d'égalité des médianes des écarts types est rejetée. De ce fait, les médianes des écarts types des deux échantillons sont significativement différentes. Ce résultat était assez attendu du fait des deux analyses déjà effectuées précédemment sur la volatilité des rendements mensuels.

Enfin, il convient d'analyser les rendements de ces deux échantillons afin de connaître si le risque supporté par l'investissement en penny stocks peut être compensé par des rendements globalement plus élevés.

Une analyse graphique de la distribution des rendements selon des intervalles de fréquences ainsi qu'une description et analyse des percentiles de ces rendements moyens sont également intéressantes afin d'observer une possible différence dans les données relatives aux rendements de ces deux échantillons.

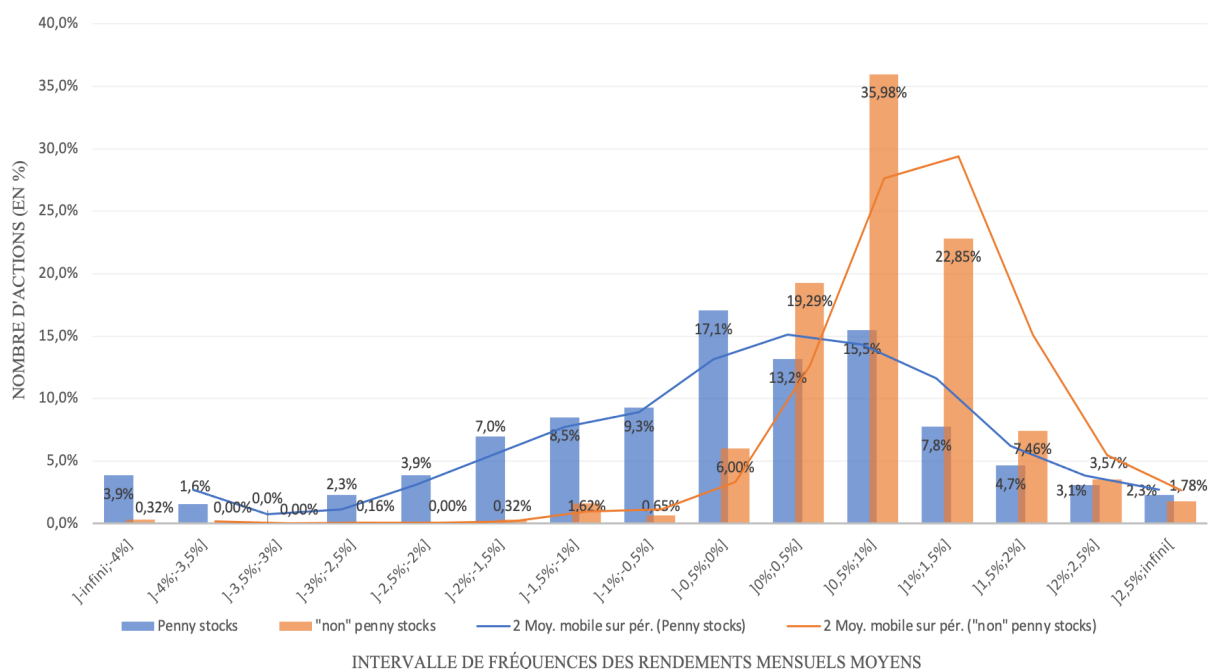


Figure 3.3 – Pourcentage des (non) penny stocks dans chaque intervalle de fréquence des rendements mensuels moyen entre janvier 2012 et décembre 2021

Percentiles	10%	25%	50%	75%	90%
Penny stocks	-2,1%	-1,2475%	-0,0631%	0,7578%	1,5398%
« Non » penny stocks	0,0546%	0,434%	0,816%	1,1945%	1,6185%

Tableau 3.7 – Percentiles des rendements mensuels moyens pour les deux échantillons entre janvier 2012 et décembre 2021

La distribution des rendements des penny stocks présente une courbe nettement plus aplatie et connaît donc des rendements largement plus aléatoires que les actions du second échantillon. De plus, plus de 90% des non penny stocks connaissent des rendements positifs (90,93%) tandis que seulement 46,4% des penny stocks ont un rendement supérieur ou égal à 0% sur la période étudiée. Ces résultats sont assez marquants et témoignent de l'imposante différence des rendements moyens entre les deux échantillons sur une longue période.

Afin d'interpréter les résultats des rendements de façon statistique, il convient de tester la normalité des rendements mensuels moyens pour les deux échantillons indépendants. Les tests retenus sont ceux de Shapiro-Wilk et Kolmogorov-Smirnov qui permettent de connaître si une suite de données est normalement distribuée. Le logiciel statistique Stata permet de les calculer.

Ainsi, les hypothèses nulle et alternative sont les suivantes :

H0 : l'échantillon est normalement distribué

H1 : l'échantillon n'est pas normalement distribué

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	statistic	df	sig	statistic	df	sig
Penny stocks	0,097	129	0,005	0,941	129	<0,001
Non penny stocks	0,109	617	<0,001	0,791	617	<0,001

Tableau 3.8 – Résultat du test de normalité de Kolmogorov-Smirnov et Shapiro-Wilk

Pour les deux échantillons, l'hypothèse nulle est rejetée car la p-valeur est globalement égale à 0 dans les deux cas. De ce fait, un test non paramétrique est nécessaire pour tester la possibilité d'une différence significative entre les rendements moyens des deux échantillons.

Le test de Mann-Whitney a été réalisé et permet dans ce cas de tester l'hypothèse selon laquelle les rendements mensuels moyens de chaque action constituant les deux échantillons sont équivalents. Ce test a été réalisé avec Stata et les hypothèses nulle et alternative sont donc les suivantes :

H0 : les médianes des rendements mensuels moyens des deux échantillons sont identiques

H1 : les médianes des rendements mensuels moyens des deux échantillons sont différentes

ECHANTILLONS	OBS	RANK SUM	EXPECTED
PENNY STOCKS	129	29519	48181,5
NON PENNY STOCKS	617	249112	330449,5
H0 : NON PENNY STOCKS= PENNY STOCKS			
Z= -8,384			
PROB > Z = 0,0000			

Tableau 3.9 – Résultat du test de Mann-Whitney

La p-valeur est largement inférieure à ce seuil de 5%, ce qui signifie que H0 est rejetée. Les médianes des rendements mensuels moyens des deux échantillons sont donc significativement différentes.

Le nombre d'observations dans chacun des échantillons étant assez important, un test t de Student, de variance inégale comme l'a démontré le test de Mann-Whitney sur les écarts types des deux échantillons (tableau 3.6), a également été effectué afin de confirmer les résultats du test de Mann-Whitney d'une part, et de renforcer la robustesse des conclusions que pourront apporter ce travail d'autre part. Les hypothèses sont les suivantes :

H0 : la moyenne des rendements moyens des deux échantillons est identique

H1 : la moyenne des rendements moyens des deux échantillons est différente

Échantillons	Obs	Moyennes	Écarts types
penny stocks	129	-0,0026263	0,01694
non penny stocks	617	0,0079837	0,0087679
Diff = moyenne des penny stocks - moyenne des non penny stocks			
H0 : Diff = 0			
H1 : Diff ≠ 0			
t = -6,9225			
Prob (T > t) = 0,0000			

Tableau 3.10 – Résultat du test de Student

La p-valeur étant égale à 0, l'hypothèse nulle d'égalité est rejetée. Ce second test corrobore le premier test non paramétrique et affirme donc que les moyennes des rendements moyens des deux échantillons sont significativement différentes.

Si la première hypothèse a permis de conclure qu'en moyenne, près de 70% des penny stocks peuvent être apparentées à des jeux de loterie, cette deuxième hypothèse tente de comprendre s'il est justifié de prendre de tels risques.

Concernant les volumes monétaires mensuels moyens, il en ressort que les penny stocks sont près de 20 fois moins échangés que les non penny stocks. Volume monétaire et liquidité étant

deux concepts fortement liés, il est donc justifié de conclure que les penny stocks sont considérablement moins liquides, la dynamique du portefeuille peut de ce fait en être impactée. Les rendements des penny stocks sont nettement plus aléatoires que les actions de plus de 5 euros. De plus, moins de la moitié des penny stocks connaissent des rendements positifs sur du long terme, là où plus de 90% des actions du second échantillon présentent un rendement mensuel moyen au-delà de 0%.

Enfin, les écarts types, synonyme de volatilité, des penny stocks sont en moyenne bien plus élevés que les non penny stocks. 50% des penny stocks connaissent une volatilité mensuelle au-delà des 15% par mois, tandis que pour cette médiane, cette volatilité n'est que de 6% pour le second échantillon. De plus, cette volatilité est bien plus aléatoire pour les actions de moins de 5 euros.

S'il est important de garder à l'esprit que les secteurs représentés ne sont pas parfaitement équivalents pour les deux échantillons, détenir des penny stocks sur du long terme ne semble pas être profitable. Ainsi, les résultats de cette seconde hypothèse corroborent les dires de Hanson (2009) qui insistait sur l'attrait de tout un chacun pour des rendements exceptionnels, mais cette attirance n'est pas suffisamment justifiée pour en détenir dans son portefeuille. En effet, en dépit du fait que le potentiel de rendement demeure très élevé, aucune des trois caractéristiques analysées ne plaide en faveur d'une détention de penny stocks sur du long terme. Les résultats de cette deuxième hypothèse confirment les conclusions de la première hypothèse de recherche : la volonté de détenir ce type d'actions dans un portefeuille d'investissement semble être justifiée par une recherche de sensations, liée aux jeux de loterie ou une croyance en un potentiel de rendement exceptionnel.

3.2.3. Troisième hypothèse

À titre de rappel, il est ici question de comparer le comportement des penny stocks en temps de crise, à leur comportement en temps « ordinaire ». L'objectif étant de comprendre si les crises entraînent davantage les investisseurs à s'intéresser aux penny stocks et pourraient ainsi pousser les prix et donc les rendements à la hausse. Si tel est le cas, l'allocation stratégique d'actifs des investisseurs devrait être repensée lorsque les conditions économiques se détériorent.

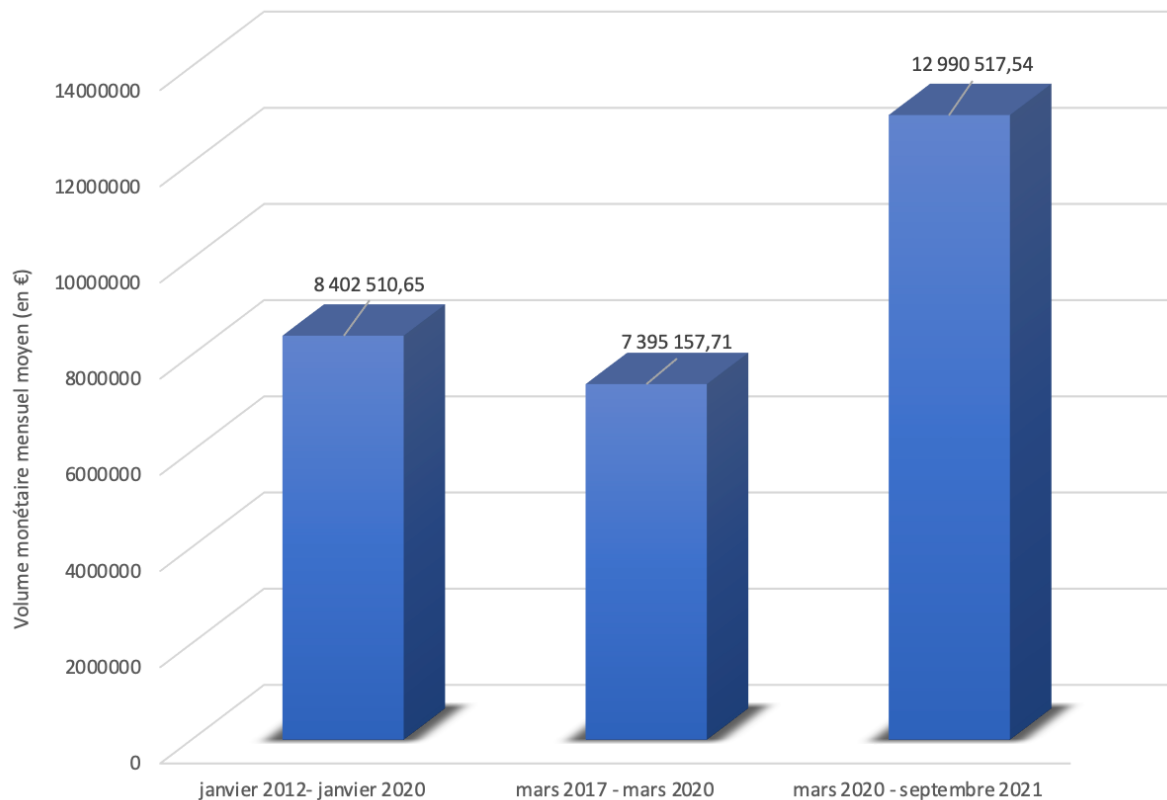


Figure 3.4 – Volume monétaire mensuel moyen des penny stocks selon trois horizons temporels différents

Ce résultat corrobore parfaitement les analyses de Kumar (2009), Olason et al. (2015), Chen et al. (2020). En effet, ces auteurs ont constaté que la demande pour les jeux de loterie et plus particulièrement pour les penny stocks, avait tendance à augmenter lorsque les conditions économiques se dégradèrent. Ce graphique en témoigne particulièrement : le volume monétaire mensuel moyen est largement supérieur pendant la période de la crise du coronavirus en comparaison aux deux autres périodes. Le volume est supérieur de 54,6% par rapport à la période de 8 ans et de 75,66% en comparaison à la période de trois ans avant la période du coronavirus.

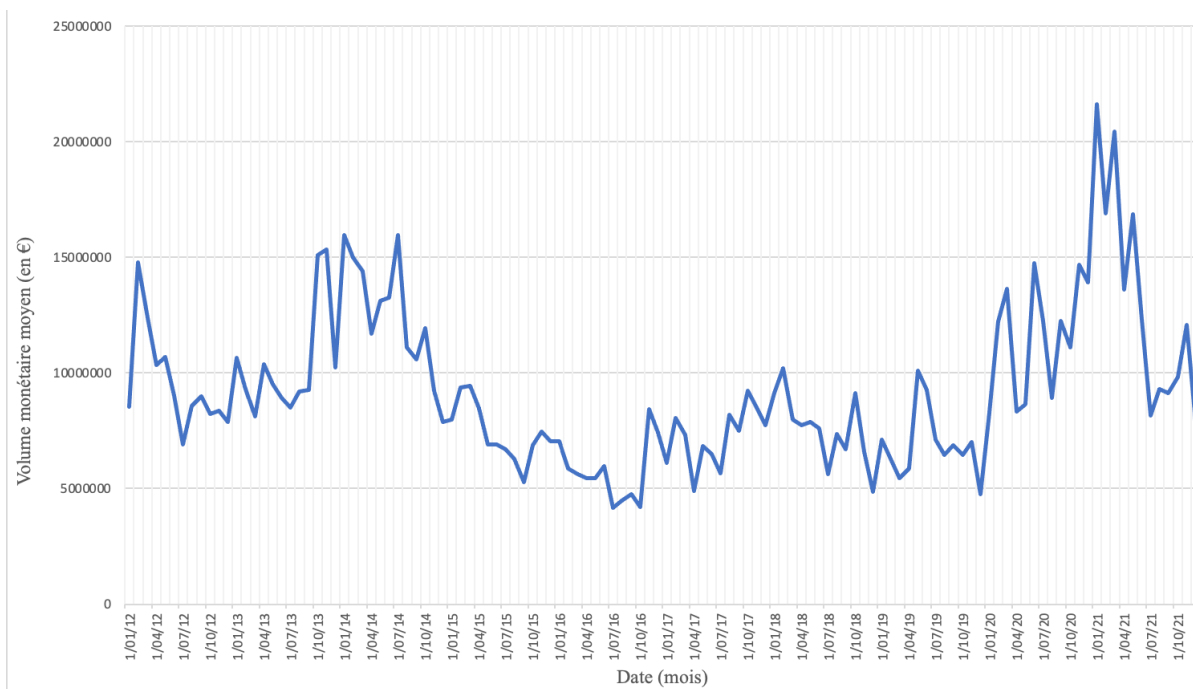


Figure 3.5 – Volume monétaire moyen de l’ensemble des penny stocks en fonction du temps

Ce graphique permet de compléter l’analyse quant aux volumes monétaires des penny stocks sur le marché financier, il reprend l’évolution de ces volumes durant ces 10 dernières années et met en lumière deux résultats importants.

Premièrement, il permet de comprendre pour quelle raison le volume monétaire moyen entre janvier 2012 et janvier 2020 est supérieur à celui de mars 2017 à mars 2020. En effet, l’année 2014 a connu un volume d’échange assez important en comparaison aux autres années. Cette augmentation pourrait être expliquée entre autres par une période de récession qu’ont pu connaître des pays comme l’Italie, la Grèce, la Croatie, conséquence de la crise de la dette dans la zone euro, annexée à la crise du rouble russe qui a poussé plus de 60 institutions financières à fermer leurs portes.

Deuxièmement, il met en évidence l’augmentation nette du volume monétaire pendant la période du coronavirus. Cette crise a débuté en mars 2020 et c’est exactement à ce même moment que la courbe s’envole à la hausse pour atteindre un pic en janvier 2021. Ensuite, son volume diminue jusqu’à la fin de l’année 2021.

Ces deux graphiques nous permettent de conclure que le volume moyen des penny stocks échangées est nettement plus important en temps de crise que lorsque l’économie ne connaît pas de difficulté particulière.

Afin de déterminer si cette tendance n'est observable que pour les penny stocks, cette approche a été dupliquée pour les non penny stocks.

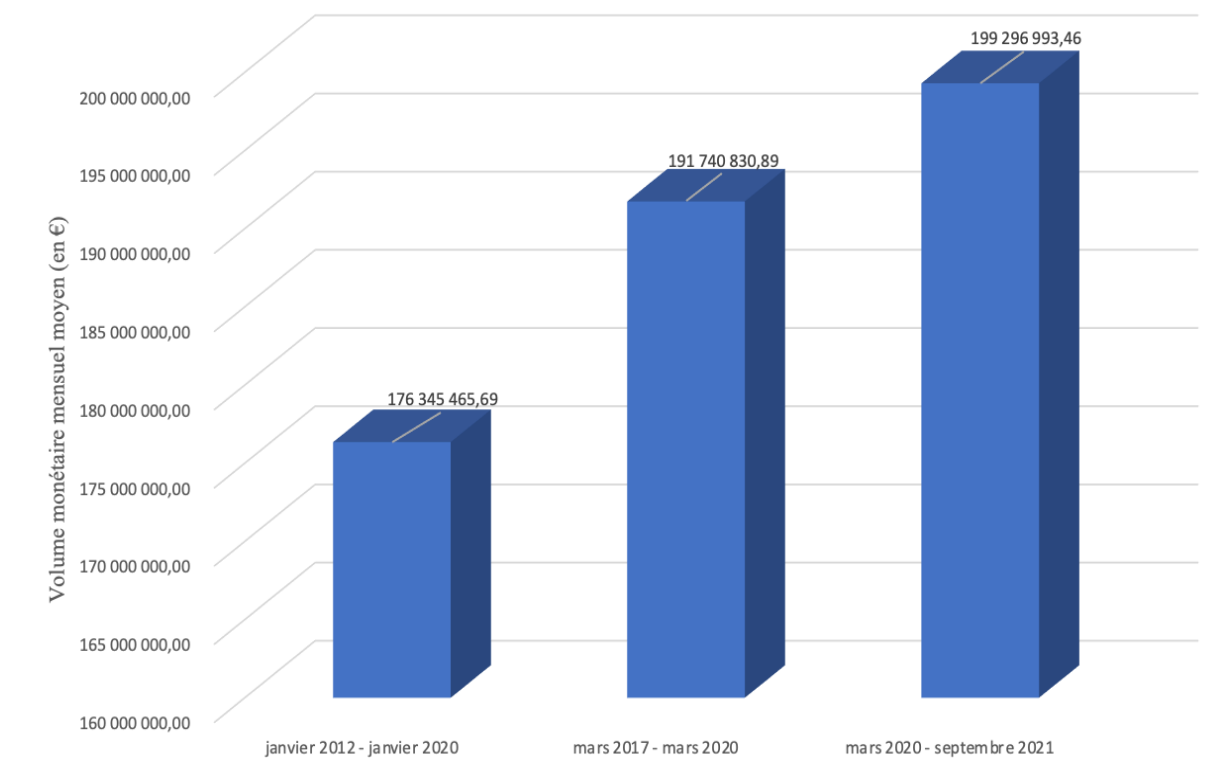


Figure 3.6 – Volume monétaire mensuel moyen des non penny stocks selon trois horizons temporels différents

Il est évident que les volumes monétaires moyens sont bien plus élevés pour cet échantillon que pour les penny stocks comme analysé pour la deuxième hypothèse. Cependant, l'étude ne doit pas se porter ici sur les volumes pris individuellement mais plutôt sur une comparaison entre les différentes périodes afin de comprendre si les variations en pourcentage entre les différentes époques demeurent semblables à celles que connaissent les penny stocks. Le volume monétaire moyen échangé pendant la période du coronavirus est supérieur de 13,02% par rapport à la période de 8 ans et de seulement 3,94% en comparaison à la courte période de 3 ans.

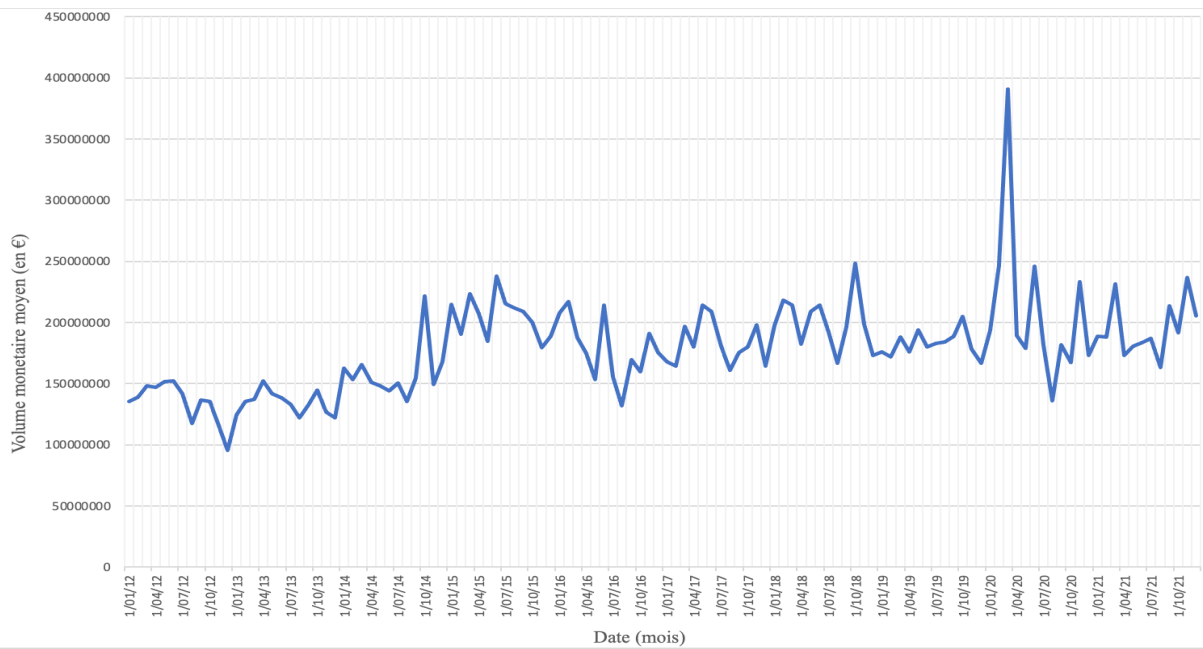


Figure 3.7 – Volume monétaire moyen de l’ensemble des non penny stocks en fonction du temps

De même que pour le premier échantillon, ce graphique permet de compléter l’analyse concernant le volume monétaire moyen échangé.

Ce volume reste globalement assez constant durant toute la période étudiée. Cependant, il connaît un pic durant le mois de mars, là où le coronavirus s’est répandu à travers toute l’Europe. Les analyses graphiques étant explicitées, il convient maintenant de tester statistiquement les données relatives aux volumes monétaires. Pour ce faire, un test de Friedman, non paramétrique, a été réalisé avec IBM SPSS Statistics. Ce test n’a pas pu être mené avec Stata car il n’était pas disponible dans l’éventail des tests possibles. IBM est un autre logiciel statistique permettant le test de Friedman. Dans le cas présent, il cherche à étudier s’il existe une différence significative entre les distributions des volumes monétaires moyens des trois périodes. Avant la réalisation du test de Friedman, un double test de Shapiro-Wilk et Kolmogorov-Smirnov a été réalisé avec Stata afin de tester si les données relatives aux volumes monétaires des trois périodes pour les deux échantillons suivaient une loi normale. Les hypothèses sont les suivantes :

H0 : l’échantillon est normalement distribué

H1 : l’échantillon n’est pas normalement distribué

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
Penny stocks						
	statistic	df	sig	statistic	df	sig
8 ans	0,413	129	<0,001	0,254	129	<0,001
3 ans	0,410	129	<0,001	0,228	129	<0,001
Covid	0,421	129	<0,001	0,180	129	<0,001
Non penny stocks						
	statistic	df	sig	statistic	df	Sig
8 ans	0,377	617	<0,001	0,345	617	<0,001
3 ans	0,375	617	<0,001	0,355	617	<0,001
Covid	0,383	617	<0,001	0,324	617	<0,001

Tableau 3.11 – Résultat du test de normalité de Kolmogorov-Smirnov et Shapiro-Wilk

La p-valeur est inférieure à 0,001 pour toutes les périodes des deux échantillons, l'hypothèse nulle peut être rejetée. Le test de Friedman, non paramétrique, a ainsi pu être réalisé et appliqué avec IBM SPSS Statistics pour les deux échantillons :

H0 : les distributions des volumes monétaires moyens des trois périodes sont similaires

H1 : au moins une période connaît une distribution de ses volumes monétaires moyens différente des autres

FRIEDMAN TEST

	Penny stocks	Non penny stocks
N	129	617
CHI SQUARE	2,806	22,233
DF	2	2
P-VALEUR	0,246	<0,001

Tableau 3.12 – Résultat du test de Friedman

Le seuil de significativité retenu étant de 5%, l'hypothèse nulle peut être rejetée pour l'échantillon des non penny stocks, les distributions des volumes monétaires moyens pour les trois périodes sont significativement différentes. En revanche, H0 est acceptée pour l'échantillon des penny stocks. De ce fait, statistiquement, les trois périodes connaissent une distribution de leurs volumes monétaires moyens équivalente.

Afin de confirmer que les volumes monétaires moyens des penny stocks ont des caractéristiques similaires durant les trois périodes et analyser plus en profondeur ces résultats, un test d'égalité des médianes sur « k » échantillons non paramétriques proposé par le logiciel statistique Stata a été réalisé :

H0 : les trois échantillons proviennent d'une population ayant une même médiane

H1 : les trois échantillons proviennent d'une population ayant une médiane différente

Plus grand que la médiane	Périodes			Total
	8 ans	3 ans	Covid	
Non	66	68	60	194
Oui	63	61	69	193
Total	129	129	129	387
Chi2=1,0749		p-valeur=0,584		

Tableau 3.13 – Résultat du test d'égalité des médianes des volumes monétaires moyens pour les penny stocks durant les trois périodes

La p-valeur étant supérieure au seuil de significativité de 5%, l'hypothèse nulle doit être acceptée. Dès lors, les trois périodes proviennent d'une population ayant une médiane similaire. Ce test confirme par conséquent les résultats du test de Friedman réalisé antérieurement.

Finalement, cette double analyse concernant les volumes monétaires permet une conclusion importante. Les différences observables graphiquement concernant ces volumes durant les trois périodes étudiées pour les deux échantillons sont très dissemblables : le volume moyen échangé

concernant les penny stocks a été supérieur de 75,66% pendant le COVID-19 par rapport à une période courte de 3 ans et supérieur de 54,6% en comparaison à la période antérieure de 8 ans. Selon ces mêmes périodes, cette augmentation n'a été que de 13,02% et 3,94% pour le second échantillon. Ces résultats indiquent que, même si le phénomène d'augmentation du volume échangé est observable pour les deux échantillons, il est évident que les penny stocks réagissent nettement plus fermement aux changements de conditions économiques. Cependant, en termes de distribution des volumes d'échanges moyens, il en ressort que les penny stocks semblent peu impactées par la crise du coronavirus. En effet, lorsque l'accent est davantage mis sur l'étude de la médiane, il n'y a que très peu de divergence entre les trois périodes. Cette dissemblance dans les résultats est justifiée par la haute volatilité que supportent les penny stocks, particulièrement pendant la période du coronavirus. Les hausses exceptionnelles des volumes monétaires moyens d'une partie penny stocks pendant la crise augmentent considérablement la moyenne générale des volumes échangés durant cette période. Cependant, une autre partie des penny stocks conserve une moyenne de ses volumes monétaires relativement faible. De ce fait, la valeur de la médiane, qui coupe l'échantillon en deux parties égales, n'est que très peu modifiée.

Les résultats relatifs aux volumes monétaires étant exploités, il convient maintenant d'analyser les rendements pour chacun des deux échantillons. Afin de s'assurer une nouvelle fois que la distribution des rendements ne suit pas une loi normale pour aucune des 3 périodes pour les deux échantillons, un double test de Shapiro-Wilk et de Kolmogorov-Smirnov a été effectué avec le logiciel Stata dont voici les hypothèses nulle et alternative :

H0 : l'échantillon est normalement distribué

H1 : l'échantillon n'est pas normalement distribué

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
Penny stocks						
	statistic	df	sig	statistic	df	sig
8 ans	0,101	129	0,003	0,934	129	<0,001

3 ans	0,099	129	0,003	0,960	129	<0,001
Covid	0,094	129	0,007	0,962	129	0,001
Non penny stocks						
	statistic	df	sig	statistic	df	Sig
8 ans	0,089	617	<0,001	0,887	617	<0,001
3 ans	0,118	617	<0,001	0,851	617	<0,001
Covid	0,169	617	<0,001	0,565	617	<0,001

Tableau 3.14 – Résultat du test de Kolmogorov-Smirnov et Shapiro-Wilk

L'hypothèse nulle de normalité est acceptée lorsque la p-valeur est supérieure au seuil de significativité de 5%. Ces deux tests de normalité confirment qu'aucune des périodes ne connaît une distribution de ses rendements suivant une loi normale.

De la même façon que pour la deuxième hypothèse, des intervalles de fréquences ont été construits dans lesquels chaque rendement mensuel moyen a été imputé afin d'observer visuellement les différences de distribution de ces rendements.

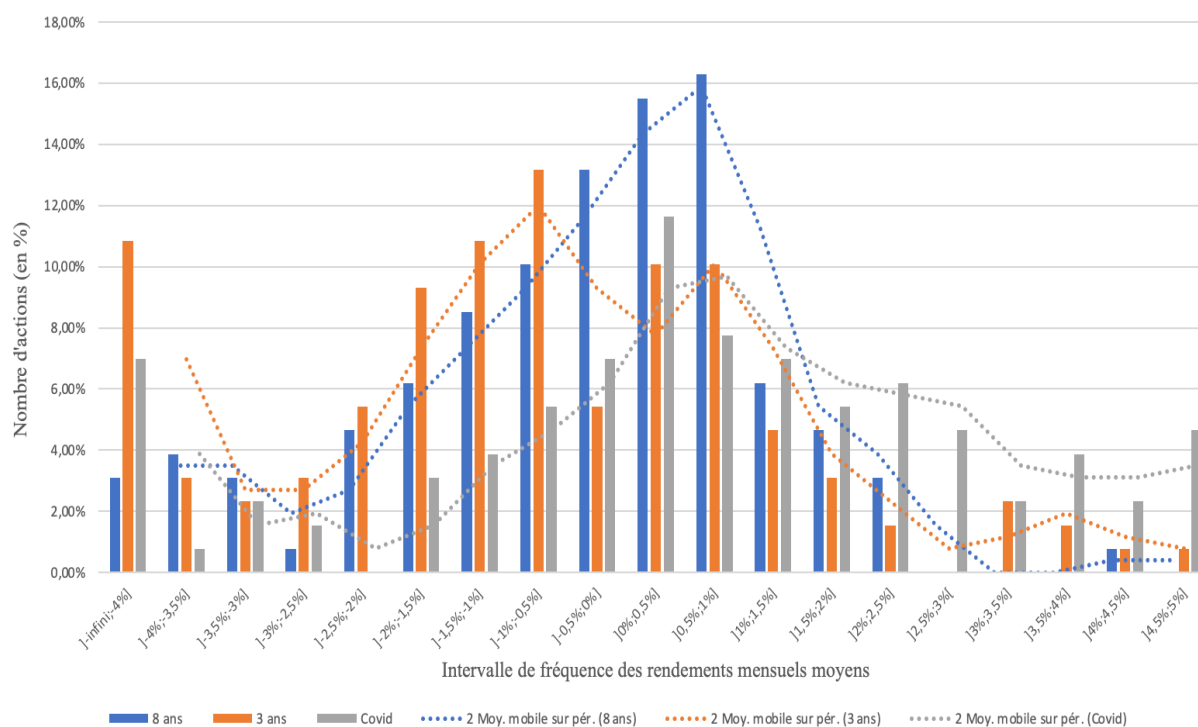


Figure 3.8 – Pourcentage des penny stocks dans chaque intervalle de fréquence des rendements mensuels moyens durant les trois périodes

Ce graphique permet d’observer les rendements particulièrement très élevés dont bénéficient les penny stocks pendant la période du coronavirus (à droite du graphique). Ces résultats corroborent les analyses quant aux volumes monétaires : une hausse de ces volumes pendant la période de crise explique en partie cette hausse des rendements. En effet, lorsque l’attrait pour les penny stocks de la part des investisseurs augmente, la demande augmente et selon la loi de l’offre et la demande, leur prix sera poussé à la hausse. De ce fait, les détenteurs de penny stocks auront tendance à connaître de meilleurs rendements en temps de crise. Les courbes relatives aux périodes de 8 et 3 ans demeurent assez semblables. Cette analyse graphique a été reproduite pour les non penny stocks afin de comparer les deux échantillons.

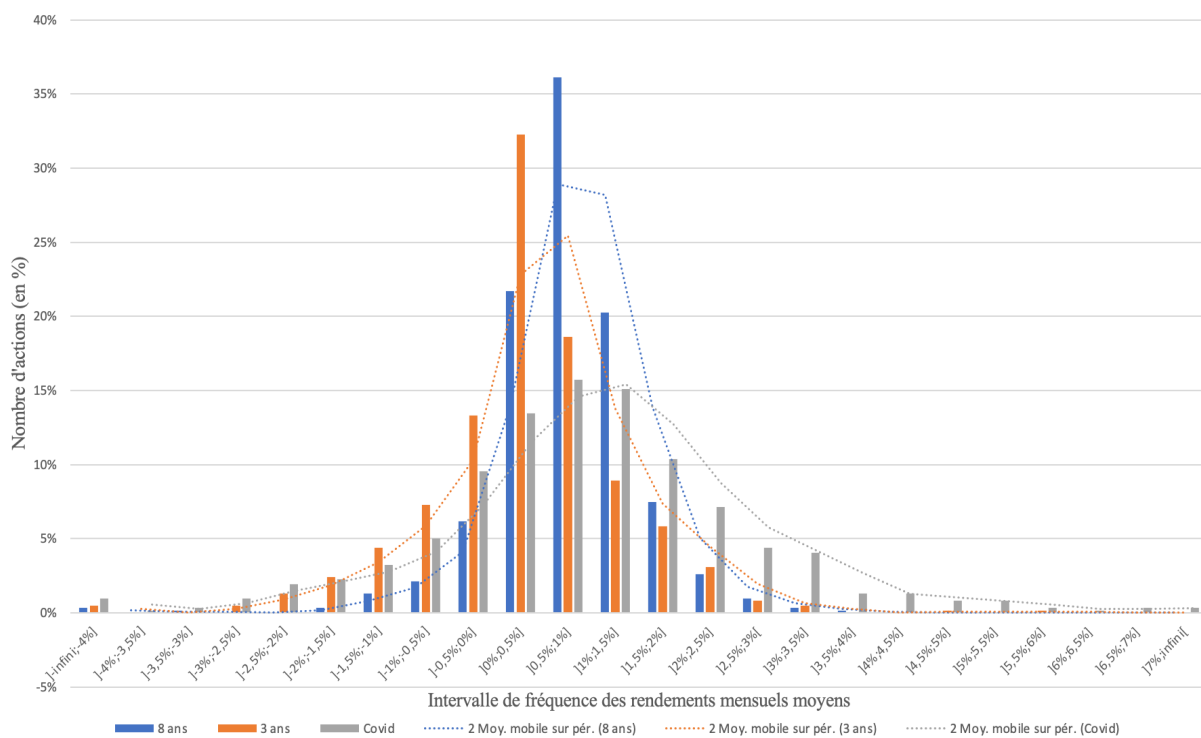


Figure 3.9 – Pourcentage des non penny stocks dans chaque intervalle de fréquence des rendements mensuels moyens durant les trois périodes

Les différences de rendements entre les trois périodes sont nettement moins importantes pour le second échantillon que pour les penny stocks. En effet, bien que la moyenne mobile relative à la période covid soit largement plus aplatie, ce qui témoigne d’une légère hausse de la volatilité durant cette période, très peu de rendements exceptionnels sont observables. De plus, les moyennes mobiles durant les périodes de trois et huit ans s’avèrent très semblables.

Une analyse des percentiles sur les trois périodes pour les deux échantillons a été réalisée afin de confirmer et chiffrer les observations graphiques :

PENNY STOCKS

PERCENTILES	10%	25%	50%	75%	90%
PÉRIODE DE 8 ANS	-3,1703%	-1,3254%	-0,1289%	0,6961%	1,3671%
PÉRIODE DE 3 ANS	-4,1537%	-1,9708%	-0,8441%	0,5655%	1,7082%
PÉRIODE COVID	-3,0679%	-0,4138%	0,9599%	3,3638%	6,1273%

NON PENNY STOCKS					
PERCENTILES	10%	25%	50%	75%	90%
PÉRIODE DE 8 ANS	-0,0246%	0,3515%	0,7558%	1,5667%	1,8958%
PÉRIODE DE 3 ANS	-0,8719%	-0,1342%	0,3318%	0,7875%	1,5364%
PÉRIODE COVID	-0,9982%	0,0159%	0,9043%	1,8003%	2,9512%

Tableau 3.15 – percentiles des rendements mensuels moyens pour les deux échantillons durant les trois périodes

Quelques constats se révèlent pertinents :

- Concernant les penny stocks, les médianes pour la période de 8 et de 3 ans sont négatives pendant que celle lors de la période du coronavirus est positive. En revanche, toutes les médianes sont positives pour le second échantillon ;
- En période Covid, les penny stocks peuvent connaître des rendements très élevés. En effet, 10% de ces actions de moins de 5 euros dégagent des rendements mensuels moyens se situant au-delà des 6,1273% pendant que ce seuil n'est que de 2,9512% pour les non penny stocks ;
- Pour les deux échantillons, l'écart entre le dixième et le nonantième percentile est bien plus élevé en période covid que les deux autres périodes, ce qui témoigne de la haute volatilité présente sur les marchés en période de crise. Cependant, cet écart est largement plus important pour l'échantillon des penny stocks.

Un test de Friedman non paramétrique a été réalisé avec IBM SPSS Statistics. Il cherche à comprendre dans ce cas s'il existe une différence significative entre les distributions des rendements des trois périodes. Ce test a été réalisé pour l'échantillon des penny stocks, mais également pour les non penny stocks.

H0 : les trois périodes connaissent des distributions des rendements moyens similaires

H1 : au moins une période connaît une distribution de ses rendements moyens différente des autres périodes

FRIEDMAN TEST

	Penny Stocks	Non penny stocks
N	129	617
CHI SQUARE	35,411	181,254
DF	2	2
P-VALEUR	<0,001	<0,001

Tableau 3.16 – Résultat du test de Friedman

La p-valeur étant largement inférieure au seuil statistique de référence de 5%, on peut rejeter l'hypothèse nulle et conclure qu'il y a une différence significative des distributions des rendements entre les trois périodes pour les deux échantillons.

En ce qui concerne la volatilité de l'échantillon des penny stocks, une analyse des percentiles des écarts types des rendements mensuels a été effectuée.

PENNY STOCKS

PERCENTILES	10%	25%	50%	75%	90%
PÉRIODE DE 8 ANS	8,2654%	10,3981%	14,8367%	19,4328%	28,2355%
PÉRIODE DE 3 ANS	6,5316%	8,1922%	11,7408%	17,9189%	26,5922%
PÉRIODE COVID	8,1229%	11,6279%	16,8767%	25,1290%	42,6196%

NON PENNY STOCKS

PERCENTILES	10%	25%	50%	75%	90%
PÉRIODE DE 8 ANS	3,1382%	4,3681%	6,0652%	7,8779%	9,8614%
PÉRIODE DE 3 ANS	2,7636%	3,6724%	5,1684%	6,9413%	9,1748%
PÉRIODE COVID	3,6682%	5,4479%	7,6317%	10,7869%	13,9911%

Tableau 3.17 – percentiles des écarts types mensuels pour les deux échantillons durant trois périodes

Ce tableau permet de mettre en lumière quelques constatations importantes :

- Pour les deux échantillons, la période de coronavirus connaît une volatilité globalement bien plus importante que les deux autres périodes ;
- Lorsque les percentiles sont pris individuellement et comparés entre les deux échantillons pour chaque période, la volatilité des penny stocks est systématiquement supérieure à la volatilité des non penny stocks ;
- La médiane (50%) pour toutes les périodes des non penny stocks est inférieure au dixième percentile des périodes correspondantes aux penny stocks. En d'autres termes, plus de la moitié des non penny stocks connaissent une volatilité de leur rendement inférieure au dixième percentile des penny stocks ;

Afin de noter statistiquement la différence de volatilité entre les trois périodes, plusieurs tests de Wilcoxon des rangs signés ont été effectués. En effet, s'intéresser à la distribution des écarts types avec un test de Friedman ne trouve que peu de pertinence. Les tests de Wilcoxon permettent dans ce cas-ci de comparer les médianes des écarts types des différentes périodes deux à deux. Le logiciel Stata permet ce test, les hypothèses nulle et alternative sont les suivantes :

H0 : les médianes des écarts types des rendements des deux périodes sont similaires

H1 : les médianes des écarts types des rendements des deux périodes sont différentes

Périodes	Penny stocks		Non penny stocks	
	p-valeurs	Z	p-valeurs	Z
Covid – 3 ans	0,0000	6,064	0,0000	-18,547
Covid – 8 ans	0,0006	3,393	0,0000	-17,850
3 ans – 8 ans	0,0000	-4,251	0,0000	14,834

Tableau 3.18 – Résultat des tests de Wilcoxon des rangs signés

Les résultats sont sans appel et appuient l'analyse des percentiles réalisée au préalable. En effet, les p-valeurs étant bien inférieures au seuil de significativité de 5%, l'hypothèse nulle peut être rejetée pour chacune des trois périodes. Pour chacun des deux échantillons, les médianes des volatilités des trois périodes sont significativement différentes.

Les conclusions des deux hypothèses précédentes tendent à considérer les penny stocks comme des jeux de loterie plutôt qu'un investissement durable pouvant satisfaire un certain rendement.

Cependant, les périodes de crise connaissent un phénomène particulier selon Olason, Hayer, Brosowski et Meyer (2015) : la demande pour les actions de faible valeur connaîtrait une forte hausse de leur demande expliquée notamment par la croyance des particuliers à engranger de très gros gains et ainsi pouvoir faire face aux difficultés financières qui pourraient se présenter en cas de crise. En matière de volume d'échange, ce phénomène est particulièrement identifiable pour la période du coronavirus. En effet, le volume monétaire mensuel moyen pour les penny stocks a augmenté de plus de 50% pendant la période du coronavirus en comparaison à une période avant crise de 8 ans. Pour ces mêmes périodes, une augmentation de près de 10% seulement est observable pour les actions de plus de 5 euros.

Cette hausse de la demande pour les penny stocks en temps de crise se reflète dans les rendements des différentes actions constituant cet échantillon. En effet, si les rendements mensuels moyens en période hors crise sont globalement plus élevés pour les non penny stocks, les conclusions demeurent différentes en temps de crise. Bien que la volatilité des penny stocks implique une possibilité de baisse d'une plus forte amplitude que pour les non penny stocks, il est cependant observable que le potentiel de rendement est bien plus élevé pour les penny stocks que pour les actions de plus de 5 euros. Ces penny stocks semblent donc particulièrement plus intéressantes en période de crise.

Toutefois, ce potentiel de rendement élevé en période de crise n'est pas sans conséquence sur la volatilité des titres. En effet, la volatilité des penny stocks est de manière générale nettement plus élevée que les non penny stocks. Cette différence de volatilité est davantage marquée en période de crise, là où les rendements peuvent devenir particulièrement importants.

Cette hausse de la demande et des rendements pour les penny stocks en période de crise est donc à contrebalancer avec la très haute volatilité que connaissent ces actions de faible valeur en période de turbulences économiques.

3.3. Résultats et discussions

Cette étude permet initialement de comprendre à quel point ces actions de faible valeur demeurent risquées. En effet, la première hypothèse de recherche consiste à analyser la comparaison qui peut être établie entre ces actions et des jeux de loterie. Les critères de sélection retenus ont été ceux énoncés par Kumar : prix de l'action, coefficient d'asymétrie et volatilité.

Suite à une étude sur vingt périodes de six mois, il en ressort que près de 70% des penny stocks sont semblables à des jeux de loterie. De plus, près de 97% de ces actions possèdent au minimum une des trois caractéristiques leur permettant d'être apparentées à des jeux de loterie. S'il n'est pas permis de conclure systématiquement que jouer à des jeux de loterie et investir sur des actions de moins de cinq euros est similaire, les résultats prouvent néanmoins qu'un parallèle peut être effectué près de 70% du temps.

La deuxième hypothèse compare un échantillon de 129 penny stocks à un échantillon de 617 non penny stocks sur plusieurs niveaux : rendements, volatilités et volumes monétaires. En termes de rendements, il en ressort que les penny stocks sont nettement plus aléatoires et moins réguliers que les non penny stocks. De plus, sur une étude de dix ans entre janvier 2012 et décembre 2021, moins de la moitié des penny stocks présentent un rendement positif pendant que plus de 90% des non penny stocks ressortent positifs à l'issue de cette période. Les volumes monétaires moyens sont près de vingt fois plus élevés pour l'échantillon des non penny stocks, ce qui impacte fortement la liquidité des titres. Par conséquent, il est beaucoup plus compliqué d'échanger des penny stocks. Enfin, la volatilité des titres est largement plus importante pour les actions de moins de 5 euros que pour le second échantillon. En effet, la médiane des écarts types mensuels sur une période de dix ans est plus que deux fois plus importante pour l'échantillon des penny stocks, ce qui témoigne du plus haut risque dont fait l'objet le premier échantillon.

Après que les caractéristiques à long terme des deux échantillons aient été analysées et comparées, il était intéressant d'observer les tendances au sein d'un même échantillon selon trois horizons temporels différents : une période longue de huit ans (janvier 2012- janvier 2020), une période courte de trois ans (mars 2017- mars 2020) et la période de crise du coronavirus (mars 2020- septembre 2021). Le volume monétaire mensuel moyen des penny stocks est supérieur de 75,66% en période de crise en comparaison à la période courte de trois ans. Cette hausse est de 54,6% par rapport à la période longue de huit ans. À titre de comparaison, cette augmentation n'a été que de 13,02% et 3,94% pour le second échantillon selon ces mêmes périodes. De ce fait, les penny stocks semblent nettement plus sensibles aux changements de conjonctures économiques.

Concernant les rendements mensuels moyens, le test de Friedman permet de conclure que les distributions des rendements pour les trois périodes sont significativement différentes, et ce, pour les deux échantillons. En termes d'analyse chiffrée, il en ressort que les médianes des rendements mensuels moyens pour les penny stocks sont négatives pour les périodes de 3 et 8

ans. A contrario, toutes les médianes sont positives pour le second échantillon. De plus, les penny stocks peuvent connaître des rendements exceptionnellement élevés en période de crise : 10% de celles-ci dégagent un rendement mensuel moyen au-delà de 6,1273%. En revanche, ce rendement n'est que de 2,9512% concernant les non penny stocks pour ce même seuil. Enfin, pour ce qui est de la volatilité des rendements, les médianes des écarts types sont significativement différentes pour les trois périodes autant pour les penny stocks que pour le second échantillon. Les volatilités des deux échantillons sont globalement plus élevées en période de crise que durant les deux autres périodes. De plus, la volatilité des penny stocks est systématiquement supérieure à la volatilité des non penny stocks, peu importe la période et le percentile étudié.

Les résultats corroborent les études précédentes réalisées sur les penny stocks. Bien que près de 70% des penny stocks remplissent les conditions énoncées par Kumar, il est erroné de conclure que l'ensemble des penny stocks sont semblables à des jeux de loterie. De plus, les penny stocks connaissent une volatilité globalement supérieure aux non penny stocks, peu importe la période retenue. Enfin, la demande pour ces penny stocks augmente en période de crise, ce qui entraîne une hausse des rendements, les rendant de fait, plus attractives lorsque les conditions économiques se détériorent.

Afin de répondre à la question principale de cet ouvrage, les penny stocks semblent très peu attractives lorsque la situation économique ne connaît pas de turbulences. En revanche, moyennant une capacité à supporter une volatilité supérieure, les penny stocks connaissent une médiane des rendements mensuels moyens plus importante que les actions de plus de 5 euros en période de crise. Les penny stocks s'avèrent de fait, particulièrement plus intéressantes lorsque la situation économique ne se porte pas de la meilleure des façons.

Conclusion

Les penny stocks demeurent encore très peu connues du grand public et regorgent d'interrogations et de questionnements. Ce présent ouvrage se propose de répondre à une question particulièrement intéressante : « faut-il tenir compte des penny stocks lors de la constitution d'une stratégie d'investissement, peu importe la situation économique ? »

Ce travail s'articule autour de trois hypothèses de recherche. La première hypothèse s'attarde sur la possibilité d'une analogie entre les penny stocks et les jeux de loterie. Il en ressort que pour près de 7 fois sur 10, il est justifié de considérer ces actions de faible valeur équivalentes à des jeux de loterie. Ce premier résultat permet de mettre l'accent sur le caractère hasardeux de ces actions, ce qui contribue partiellement à la réponse de la question centrale de cet ouvrage. La deuxième hypothèse permet de comparer deux échantillons : penny stocks et non penny stock. Qu'importe les caractéristiques analysées : rendements, volumes monétaires, volatilités, toutes plaident en faveur des actions ayant une valeur au-delà de cinq euros. En d'autres termes, les penny stocks semblent peu attractives sur une période à long terme, ce qui appuie les conclusions de la première hypothèse de recherche. Cependant, cette deuxième hypothèse est porteuse d'une limite non négligeable concernant la volatilité : les résultats sont appréciés selon les données de chaque penny stocks individuellement. Cependant, le risque total d'un portefeuille n'est pas égal à la somme pondérée des risques individuels. La prochaine étape serait donc d'étudier l'impact en termes de risques d'une diversification efficace d'un portefeuille constitué de penny stocks.

Enfin, la dernière hypothèse de recherche étudie les volumes monétaires, volatilités et rendements selon trois horizons temporels différents en mettant l'accent sur l'impact de la crise du coronavirus. La volatilité demeure sensiblement plus élevée pour les penny stocks en comparaison aux non penny stocks, peu importe la période retenue. Le volume monétaire des non penny stocks reste, pour toutes les périodes, sensiblement plus élevé que l'échantillon constitué des actions de moins de cinq euros. Cependant, il est intéressant de noter que le volume monétaire mensuel moyen augmente dans de plus fortes proportions en période de crise pour l'échantillon des penny stocks en comparaison aux actions de plus de 5 euros. Finalement, les penny stocks connaissent, en période de crise, une médiane des rendements supérieure au second échantillon avec, de fait, une plus forte chance de rendement exceptionnellement élevé. Les résultats de cette dernière hypothèse sont particulièrement importants car ils permettent de conclure que les penny stocks semblent considérablement plus intéressantes en période de crise. Néanmoins, cette dernière hypothèse est porteuse d'une limite considérable : les conséquences

d'une crise telle que connue avec le coronavirus peuvent se poursuivre durant plusieurs années. Les résultats sont de ce fait à considérer avec précaution.

Ce travail est notamment porteur de deux limites. La première est relative au marché étudié : Euronext. En effet, les données sont issues de six places boursières dans la zone euro. Les conséquences de la crise du coronavirus n'ont pas été identiques dans toutes les régions du monde, une étude portant sur le marché américain ou le continent asiatique pourrait connaître des conclusions différentes, particulièrement pour la troisième hypothèse de recherche.

La seconde limite concerne les secteurs représentés. En effet, le secteur des finances est doublement représenté par l'échantillon des penny stocks. Il serait donc intéressant lors d'une prochaine étude d'analyser ces penny stocks sur une autre place boursière afin de connaître une répartition des secteurs différente et observer si ces résultats corroborent ceux présents dans ce travail.

À la suite de ce travail, des recherches futures peuvent être envisagées. En effet, il serait curieux de connaître l'ampleur dans laquelle le risque de portefeuille peut être diminué lorsqu'une diversification efficace des penny stocks est appliquée. Constituer des portefeuilles fictifs de plusieurs dizaines d'actions alliant des penny stocks d'une part et des non penny stocks d'autre part dans le but de les comparer semble particulièrement intéressant.

Bibliographie

Liens internet

AMF : Comprendre les marchés financiers. (2020). Disponible sur : <https://www.amf-france.org/fr/espace-epargnants/comprendre-les-marches-financiers/quest-ce-quun-marche-financier>

Boluze, L. (2019). *Capital : vente à découvert, définition et exemples.* Disponible sur : <https://www.capital.fr/entreprises-marches/vente-a-decouvert-1339866>

Châtel, M. (n.d.). *Boursopedia: Penny stocks.* Disponible sur : <https://www.en-bourse.fr/boursopedia/penny-stock/>

DCG media : Risque de marché et risque spécifique, le coefficient B. (2018). Disponible sur : <https://www.droit-compta-gestion.fr/finance-entreprise/la-valeur/la-valeur-et-le-risque/risque-de-marche-et-risque-specifique-le-coefficient-β/>

De Juvigny, B. (2021). *La lettre de l'observatoire de l'épargne de l'AMF.* Disponible sur : https://www.amf-france.org/sites/default/files/private/2021-07/loe-43_2.pdf

Dubreuil, F. (2022). *Les bases du forex : la bourse pour les débutants.* Disponible sur : <https://admiralmarkets.com/fr/formation/articles/base-du-forex/la-bourse-pour-les-debutants>

Dupray, B. (2017). *Centralcharts : définition de la liquidité d'un titre.* Disponible sur : <https://www.centralcharts.com/fr/gm/1-apprendre/3-bourse/1-fonctionnement/133-liquidite-d-un-titre-en-bourse>

Dupray, B. (2017). *Centralcharts : définition du MEDAF.* Disponible sur : <https://www.centralcharts.com/fr/gm/1-apprendre/3-bourse/5-gestion-portefeuille/226-le-modele-du-medaf>

FSMA : plus de 800.000 belges investissent en bourse. (2021). Disponible sur : <https://www.fsma.be/fr/news/plus-de-800-000-belges-investissent-en-bourse>

Hanson, T. (2009). *Small caps: why we love wild penny stocks*. Disponible sur : <https://www.fool.com/investing/small-cap/2009/06/22/why-we-love-wild-penny-stocks.aspx>

Kenton, W. (2021). *Financial ratios: book-to-market ratio definition*. Disponible sur : <https://www.investopedia.com/terms/b/booktomarketratio.asp>

La finance pour tous : Euronext. (2022). Disponible sur : <https://www.lafinancepourtous.com/decryptages/marches-financiers/acteurs-de-la-finance/bourse/euronext/>

La finance pour tous : volatilité. (2022). Disponible sur : <https://www.lafinancepourtous.com/decryptages/marches-financiers/fonctionnement-du-marche/volatilite/>, consulté le 20 février 2022.

Langevin, A. (2021). *5 façons simple de diversifier votre portefeuille en 2022*. Disponible sur : <https://www.claret.ca/fr/publications/5-facons-diversifier-votre-portefeuille-2022/>

Peycru, N. (2021). *Investissement malin : pourquoi les gens s'intéressent-ils de plus en plus à la bourse ?* Disponible sur : <http://www.investissementmalin.fr/pourquoi-les-gens-sinteressent-ils-a-la-bourse>

Tanguy, C. (2014). *Penny stocks*. Disponible sur : <https://www.cafedelabourse.com/lexique/definition/penny-stock>

Test-achats : Coronavirus, que faire avec mes actions ? (2020). Disponible sur : <https://www.test-achats.be/argent/comptes-epargne/news/coronavirus-bourses>

The press free : les risques et les avantages des penny stocks. (2021). Disponible sur : <https://thepressfree.com/les-risques-et-les-avantages-des-penny-stocks/>

Trandingsat : définition liquidité. (n.d.). Disponible sur : <https://www.trandingsat.com/lexique-boursier/definition-liquidite-566.html>

Tshilonda, T. (2021). Stratégie de trading : comment investir dans les penny stocks ? Disponible sur : <https://www.ig.com/fr/strategies-de-trading/comment-investir-dans-les-penny-stocks---200212>, consulté le 22 décembre 2021.

Wikipedia : *Asymétrie (statistiques)*. (n.d.). Disponible sur : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Asymétrie_\(statistiques\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Asymétrie_(statistiques)), consulté le 13 janvier 2022.

Wikipedia : *Heuristique de jugement*. (n.d.). Disponible sur : https://fr.wikipedia.org/wiki/Heuristique_de_jugement, consulté le 12 janvier 2022.

Wikipedia: *skewness*. (n.d.). Disponible sur <https://en.wikipedia.org/wiki/Skewness>, consulté le 22 décembre 2021.

Articles scientifiques

Aftalion, F. (2005). Le MEDAF et la finance comportementale. *Revue française de gestion*, (4), 203-214.

Aggarwal, R., Leal, R., & Hernandez, L. (1993). The aftermarket performance of initial public offerings in Latin America. *Financial management*, 42-53.

Baker, S. R., Bloom, N., Davis, S. J., Kost, K., Sammon, M., & Viratyosin, T. (2020). The unprecedented stock market reaction to COVID-19. *Review of Asset Pricing Studies*, 10(4), 742-758.

Basu, S. (1983). The relationship between earnings' yield, market value and return for NYSE common stocks: Further evidence. *Journal of financial economics*, 12(1), 129-156.

Beatty, R., & Kadiyala, P. (2003). Impact of the penny stock reform act of 1990 on the initial public offering market. *The Journal of Law & Economics*, 46(2), 517-541.

- Bhattacharyya, A., & Chandra, A. (2016). The cross-section of expected returns on penny stocks: Are low-hanging fruits not-so sweet?
- Bradley, D. J., Cooney Jr, J. W., Dolvin, S. D., & Jordan, B. D. (2006). Penny stock IPOs. *Financial Management*, 35(1), 5-29.
- Carpentier, C., & Suret, J. M. (2011). The survival and success of Canadian penny stock IPOs. *Small Business Economics*, 36(1), 101-121.
- Costes, J. M., & Eroukmanoff, V. (2017). Evolution des dépenses aux jeux d'argent et de hasard sur la période 2000-2016. *ODJ*, (8), 5.
- Dumontier, P. (2004). Essor des marchés boursiers et croissance de l'immatériel : de nouveaux défis pour la comptabilité. *Finance Contrôle Stratégie*, 2, 11-32.
- Chen, Y., Kumar, A., & Zhang, C. (2021). Searching for gambles: gambling sentiment and stock market outcomes. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 56(6), 2010-2038.
- Grinblatt, M., & Keloharju, M. (2009). Sensation seeking, overconfidence, and trading activity. *The Journal of Finance*, 64(2), 549-578.
- Hassan, S., & Riveros Gavilanes, J. (2021). First to react is the last to forgive: Evidence from the stock market impact of COVID 19. *Journal of Risk and Financial Management*, 14(1), 26.
- Hamon, J., Jacquillat, B., Saint-Étienne, C., & Mistral, J. (2007). *Consolidation mondiale des bourses*. La Documentation française.
- Jain, B. A., Jayaraman, N., & Kini, O. (2008). The path-to-profitability of internet IPO firms. *Journal of Business Venturing*, 23(2), 165-194.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica*, 47(2), 263–291.

Konku, D., Bhargava, V., & Malhotra, D. K. (2012). Long-run performance of penny stock IPOs. *The Journal of Wealth Management*, 15(1), 104-121.

Kraus, A., & Litzenberger, R. H. (1976). Skewness preference and the valuation of risk assets. *The Journal of finance*, 31(4), 1085-1100.

Kumar, A. (2009). Who gambles in the stock market? *The Journal of Finance (New York)*, 64(4), 1889-1933.

Liu, Q., Rhee, S. G., & Zhang, L. (2011, August). On the Trading Profitability of Penny Stocks. In *24th Australasian Finance and Banking Conference*.

Nofsinger, J. R., & Varma, A. (2014). Pound wise and penny foolish? OTC stock investor behavior. *Review of Behavioral Finance*, 6(1), 2-25.

Olason, D. T., Hayer, T., Brosowski, T., & Meyer, G. (2015). Gambling in the mist of economic crisis: Results from three national prevalence studies from Iceland. *Journal of Gambling Studies*, 31(3), 759-774.

Shafiullah, M., Khalid, U., & Chaudhry, S. M. (2021). Do stock markets play a role in determining COVID-19 economic stimulus? A cross-country analysis. *The World Economy*.

Shefrin, H., & Statman, M. (2000). Behavioral portfolio theory. *Journal of financial and quantitative analysis*, 35(2), 127-151.

Scott, M. S. (2003). About penny stocks. *Black Enterprise*, 34(4), 40-40.

Tebaldi, A. (2020). *Penny stocks attractiveness for retail investors*.

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.

Uddin, M., Chowdhury, A., Anderson, K., & Chaudhuri, K. (2021). The effect of COVID – 19 pandemic on global stock market volatility: Can economic strength help to manage the uncertainty? *Journal of Business Research*, 128, 31-44.

Urbański, S., Jawor, P., & Urbański, K. (2014). The impact of penny stocks on the pricing of companies listed on the warsaw stock exchange in light of the CAPM. *Folia Oeconomica Stetinensia*, 14(2), 163-178.

Zhang, Liang. (2011). Too Good to Ignore? A Primer on Listed Penny Stocks.

Ouvrage

Garner, H. (2015). *Clojure for data science: Statistics, big data, and machine learning for clojure programmers*. Packt Publ.

Annexes

Annexe 1 : liste des penny stocks

Nom	Prix max :01/01/2012 - 01/01/2022	Place boursière
CARASANT ASA	4,95	Oslo
UCARE SERVICES BELGIQUE	4,95	Euronext Bruxelles
POSTNL NV	4,95	Euronext Amsterdam
HUNTER GROUP ASA	4,93	Oslo
BEVER HOLDING	4,9	Euronext Amsterdam
CTAC NV	4,88	Euronext Amsterdam
NICOLAS MIGUET - REGR	4,84	Euronext Paris
MADVERTISE	4,83	Euronext Paris
EIDESVIK OFFSHORE ASA	4,81	Oslo
CAST SA	4,8	Euronext Paris
CUMULEX	4,78	Euronext Bruxelles
ESPERITE	4,71	Euronext Amsterdam
ITESOFT	4,62	Euronext Paris
RIBER SA	4,61	Euronext Paris
ALTHEORA SA	4,58	Euronext Paris
PHAROL SGPS SA	4,55	Euronext Lisbonne
NEOVACS	4,47	Euronext Paris
AKASTOR ASA	4,42	Oslo
MOREFIELD GROUP NV	4,4	Euronext Amsterdam
LES HOTELS DE PARIS	4,39	Euronext Paris
BERNARD LOISEAU SA	4,35	Euronext Paris
CBO TERRITORIA	4,23	Euronext Paris
ORDINA NV	4,22	Euronext Amsterdam
EURO RESSOURCES SA	4,2	Euronext Paris
DECEUNINCK NV	4,14	Euronext Bruxelles
DATALEX PLC	4,05	Dublin
AWILCO LNG AS	4,03	Oslo
REDITUS SGPS	4	Euronext Lisbonne
TOYOTA CAETANO PORTUGAL S	4	Euronext Lisbonne
LATECOERE	3,88	Euronext Paris
BOURSE DIRECT	3,87	Euronext Paris
COHERIS SA	3,83	Euronext Paris
NETGEM SA	3,79	Euronext Paris
MAKHEIA GROUP	3,79	Euronext Paris
SD STANDARD DRILLING PLC	3,77	Oslo
MASTRAD	3,7	Euronext Paris
STRONGPOINT ASA	3,68	Oslo
GRUPO MEDIA CAPITAL SGPS	3,64	Euronext Lisbonne
INTEREFF ACTIVE LEV CHINA	3,57	Euronext Amsterdam
SOCIETE FRANCAISE DE CASINOS	3,56	Euronext Paris
IMALLIANCE	3,5	Euronext Paris
GROUPIMO	3,5	Euronext Paris

Q-FREE ASA	3,44	Oslo
JINHUI SHIPPING & TRANSPORT	3,43	Oslo
VERGNET	3,42	Euronext Paris
NAVAMEDIC	3,41	Oslo
HYBRIGENICS SA	3,38	Euronext Paris
NEL ASA	3,36	Oslo
AQUA BIO TECHNOLOGY ASA	3,33	Oslo
BELUGA	3,32	Euronext Bruxelles
BATLA MINERALS SA	3,3	Euronext Paris
MAGNORA ASA	3,28	Oslo
GECI INTERNATIONAL	3,21	Euronext Paris
VISIODENT SA	3	Euronext Paris
MEMSCAP SA	3	Euronext Paris
DNO ASA	3	Oslo
SONAECOM SGPS SA	2,9	Euronext Lisbonne
REDES ENERGETICAS NACIONAIS	2,81	Euronext Lisbonne
LOGIC INSTRUMENT	2,8	Euronext Paris
PROLOGUE - REG	2,69	Euronext Paris
KONGSBERG AUTOMOTIVE ASA	2,66	Oslo
CONTEXTVISION AB	2,66	Oslo
EUROLAND CORPORATE	2,56	Euronext Paris
NEXTEDIA	2,52	Euronext Paris
INDOOR & OUTDOOR COMMUN	2,51	Euronext Paris
GOODTECH ASA	2,48	Oslo
NEKKAR ASA	2,41	Oslo
VISIO NERF	2,38	Euronext Paris
KITRON ASA	2,37	Oslo
TAYNINH	2,3	Euronext Paris
GROUPE JAJ	2,24	Euronext Paris
FASHION B AIR SA	2,22	Euronext Paris
INTEREFF ACTIVE LEV JAPAN	2,15	Euronext Amsterdam
LYXOR MSCI GREECE UCITS ETF	2,14	Euronext Paris
KEYWARE TECHNOLOGIES-REGR	2,09	Euronext Bruxelles
AGROGENERATION	2,07	Euronext Paris
ATARI SA	2,05	Euronext Paris
FONCIERE PARIS NORD	2	Euronext Paris
DPA GROUP NV	2	Euronext Amsterdam
EDITIONS DU SIGNE	2	Euronext Paris
FRANCE TOURISME IMMOBILIER	1,98	Euronext Paris
IMPRESA SGPS SA	1,97	Euronext Lisbonne
THUNDERBIRD RESORTS INC	1,93	Euronext Amsterdam
SODITECH INGENIERIE	1,89	Euronext Paris
VAA VISTA ALEGRE ATLANTIS	1,85	Euronext Lisbonne
INTEREFF ACTIVE LEV BRAZIL	1,76	Euronext Amsterdam

MICROPOLE	1,67	Euronext Paris
NORTH ENERGY ASA	1,65	Oslo
FUTEBOL CLUBE DO PORTO	1,65	Euronext Lisbonne
ITERA ASA	1,63	Oslo
NEW SOURCES ENERGY NV	1,62	Euronext Amsterdam
BELSHIPS ASA	1,56	Oslo
DOLFINES	1,55	Euronext Paris
PETROLIA SE	1,53	Oslo
PHONE WEB	1,5	Euronext Paris
SONAE	1,49	Euronext Lisbonne
REACH SUBSEA ASA	1,37	Oslo
INTEREFF ACTIVE LEV INDIA	1,36	Euronext Amsterdam
UNION TECHNOLOGIES INFORM	1,31	Euronext Paris
SPORTING CLUBE DE PORTUGAL	1,27	Euronext Lisbonne
ENDUR ASA	1,23	Oslo
TEIXEIRA DUARTE SA	1,2	Euronext Lisbonne
MARTIFER SGPS SA	1,14	Euronext Lisbonne
IDEX BIOMETRICS ASA	1,13	Oslo
HOFSETH BIOCARE ASA	1,08	Oslo
ABG SUNDAL COLLIER HOLDING	1,01	Oslo
IDS	0,96	Euronext Paris
BODY ONE	0,9	Euronext Paris
SECURITY.COM	0,88	Euronext Paris
NORDIC MINING ASA	0,87	Oslo
ACANTHE DEVELOPPEMENT SA	0,86	Euronext Paris
MONFINACIER	0,85	Euronext Paris
COFINA SGPS SA	0,77	Euronext Lisbonne
SMALTO-REGR	0,75	Euronext Paris
CRESCENT	0,68	Euronext Bruxelles
ACHETER-LOUER.FR	0,64	Euronext Paris
SAGA PURE ASA	0,52	Oslo
S.T. DUPONT	0,51	Euronext Paris
GLINTT - GLOBAL INTELLIGENT	0,48	Euronext Lisbonne
MKB NEDSENSE N V	0,44	Euronext Amsterdam
CIBOX INTER@CTIVE	0,42	Euronext Paris
ROODMICROTEC NV	0,38	Euronext Amsterdam
ROMREAL LTD	0,37	Oslo
INVESTIMENTOS PARTICIP GEST	0,37	Euronext Lisbonne
FIPP	0,35	Euronext Paris
PROACTIS SA	0,3	Euronext Paris
PETRONEFT RESOURCES PLC	0,26	Dublin
ACCENTIS NV	0,08	Euronext Bruxelles
LISGRAFICA-IMPRESSAO E ARTE	0,07	Euronext Lisbonne

Annexe 2 : liste des non penny stocks

Nom	Prix min: 01/01/2012 - 01/01/2022	Place boursière
HOTEL MAJESTIC SOCIETE IMMO	2418,00	Euronext Paris
MONCEY FINANCIERE	2299,25	Euronext Paris
STE IND & FIN DE L'ARTOIS SA	2082,00	Euronext Paris
BANQUE NATIONALE DE BELGIQUE	1605,00	Euronext Bruxelles
CO.BR.HA. ST COMMERCIALE DE	1481,00	Euronext Bruxelles
TRAMWAYS DU VAR ET DU GARD	1425,00	Euronext Paris
SOCIETE FERMIERE DU CASINO	920,00	Euronext Paris
FUNDO ESPECIAL DE INV IMOB I	503,00	Euronext Lisbonne
CHEMINS DE FER DEPARTEMENTAL	450,00	Euronext Paris
AMUNDI UK IMI ETF DR EUR	446,74	Euronext Paris
LOTUS BAKERIES	407,00	Euronext Bruxelles
PLACOPLATRE	383,00	Euronext Paris
SCHEERDERS VAN KERCHOVE'S VE	326,00	Euronext Bruxelles
AMUNDI MSCI PACIFIC EX J ETF	296,80	Euronext Paris
AMUNDI MSCI PACIFIC EXJ SRI	296,80	Euronext Paris
COMPAGNIE DE L'ODET SA	285,02	Euronext Paris
UNIBEL	282,99	Euronext Paris
AMUNDI ETF LEVERAGED MSCI US	262,17	Euronext Paris
AMUNDI MSCI INDIA UCITS	245,98	Euronext Paris
HERMES INTERNATIONAL	209,00	Euronext Paris
AMUNDI MSCI NORDIC UCITS	184,99	Euronext Paris
AMUNDI GOVT BOND HIGHEST ET	184,87	Euronext Paris
AMUNDI MSCI EE XR-EUR	176,66	Euronext Paris
AMUNDI ETF GOVT BOND EUROM	172,51	Euronext Paris
AMUNDI ETF GOVT BOND EUROM	171,81	Euronext Paris
BEL SA	170,00	Euronext Paris
AMUNDI GOVT BOND EUROMTS	168,88	Euronext Paris
AMUNDI ETF GOVT BOND EUROM	167,35	Euronext Paris
AMUNDI ETF GOVT BOND EUROM	164,82	Euronext Paris
AMUNDI ETF EURO INFLATION UC	163,61	Euronext Paris
BURELLE SA	162,00	Euronext Paris
AMUNDI US TREASURY 7-10 ETF	161,39	Euronext Paris
AMUNDI MSCI CHINA UCITS	160,38	Euronext Paris
CIE DU BOIS SAUVAGE SA	160,01	Euronext Bruxelles
AMUNDI FTSE EPRA EUR RL EST	157,04	Euronext Paris
AMUNDI ETF GOVT BOND EUROM	156,94	Euronext Paris
AMUNDI GOVT BOND LOWEST	150,26	Euronext Paris
MALTERIES FRANCO-BELGES	148,10	Euronext Paris
W.P. STEWART HOLDINGS FUND	141,43	Euronext Amsterdam
AMUNDI US TREASURY 3-7 ETF	139,11	Euronext Paris
AMUNDI ETF MSCI SWITZERLAND	136,37	Euronext Paris
AMUNDI ETF MSCI EUROPE EX EM	133,90	Euronext Paris
LYXOR EURO GOV BOND DR UCITS	131,49	Euronext Paris

LYXOR EUR GOVERNMENT BD 3-5Y	128,28	Euronext Paris
LYXOR EUR GOV BND 10-15Y DR	125,52	Euronext Paris
LYXOR MSCI EMU SMALL CAP DR	125,18	Euronext Paris
DISTRI-LAND SA	122,00	Euronext Bruxelles
AMUNDI MSCI ERP VALUE FACTOR	121,62	Euronext Paris
AMUNDI ETF MSCI UK UCITS ETF	121,01	Euronext Paris
INSTALLUX SA	121,00	Euronext Paris
AMUNDI INDEX SOLUTIONS - MSC	119,92	Euronext Paris
AMUNDI US TREASURY 1-3 ETF	119,23	Euronext Paris
AMUNDI ETF MSCI WORLD EX EMU	118,73	Euronext Paris
LYXOR ESG EUR CORP BOND DR	118,68	Euronext Paris
AMUNDI ETF MSCI EUROPE ENERG	118,44	Euronext Paris
AMUNDI ETF MSCI EUROPE HEALT	117,69	Euronext Paris
LYXOR EURO GOV BOND 1-3Y	117,66	Euronext Paris
ROBERTET SA	117,00	Euronext Paris
AMUNDI ETF GOVIES 0-6 MONTHS	115,88	Euronext Paris
AMUNDI MSCI WORLD UCITS-EUR	115,62	Euronext Paris
AMUNDI MSCI WORLD EX EUR	115,25	Euronext Paris
AMUNDI MSCI EUROPE UCITS ETF	114,34	Euronext Paris
LYXOR CORE EUR GOVERNMENT I	112,96	Euronext Paris
AMUNDI MSCI EUROPE EX SW ETF	111,39	Euronext Paris
LYXOR MSCI A-C WRLD-C-EUR	110,60	Euronext Paris
AMUNDI ETF MSCI FRANCE UCITS	110,54	Euronext Paris
AMUNDI ETF DAX UCITS ETF DR	110,25	Euronext Paris
LYXOR ESG EU CRP BOND EX FIN	109,53	Euronext Paris
ALTAREIT	109,50	Euronext Paris
EASYETN WORLD LUXURY ETN	108,90	Euronext Paris
AMUNDI MSCI USA-EUR	106,27	Euronext Paris
AMUNDI EURO CORPORATE FINAN	104,71	Euronext Paris
INSINGERGILISSEN REAL ESTATE	104,03	Euronext Amsterdam
SPDR MSCI EUROPE	103,65	Euronext Paris
LYXOR EURO OVERNIGHT RETURN	103,27	Euronext Paris
AMUNDI MSCI EUROPE GROWTH	103,12	Euronext Paris
VIRBAC SA	102,85	Euronext Paris
LYXOR EURMTS HR GOVB 3-5Y	102,14	Euronext Paris
ZENOBE GRAMME	102,13	Euronext Bruxelles
AMUNDI ETF MSCI SPAIN UCITS	100,50	Euronext Paris
LYXOR EURMTS HR GOVB 1-3Y	99,47	Euronext Paris
COLAS SA	99,00	Euronext Paris
LVMH MOET HENNESSY LOUIS VU	98,14	Euronext Paris
KERING	97,95	Euronext Paris
AMUNDI INDEX SOLUTIONS - AMU	96,90	Euronext Paris
LYXOR DJ INDUSTRIAL AVERAG	95,05	Euronext Paris
ALTAREA	94,95	Euronext Paris
AMUNDI MSCI EMU ESG LEADERS	94,33	Euronext Paris

LYXOR MSCI USA ESG DR UCITS	93,13	Euronext Paris
LYXOR MSCI WORLD	91,09	Euronext Paris
MOURY CONSTRUCT S.A.	90,02	Euronext Bruxelles
EAUX DE ROYAN SA	88,60	Euronext Paris
TOTAL GABON	88,20	Euronext Paris
LYXOR CHINA ESG LEADER-ACC	88,03	Euronext Paris
COURTOIS-R	88,01	Euronext Paris
ELECTRICITE DE STRASBOURG-RG	86,80	Euronext Paris
LYXOR ESG EURO HIGH YIELD DR	84,41	Euronext Paris
BNP PARIBAS EASY LOW CAR PAB	84,28	Euronext Paris
LSP LIFE SCIENCES FUND	83,09	Euronext Amsterdam
LYXOR MSCI EUROPE DR ETF	82,60	Euronext Paris
CHRISTIAN DIOR SE	81,62	Euronext Paris
DIEGEM KENNEDYCERT	81,00	Euronext Bruxelles
COFINIMMO	80,72	Euronext Bruxelles
CA SUD RHONE ALPES-CCI	80,40	Euronext Paris
L'OREAL	80,01	Euronext Paris
LEGENDS FUND	80,00	Euronext Amsterdam
LYXOR CAC MID 60 DR UCITS	79,80	Euronext Paris
AMUNDI GBL EM BONDS IBOX ETF	78,87	Euronext Paris
OSSIAM US MINIMUM VARIANCE	78,06	Euronext Paris
LYXOR IBOX LQD EMERG SVRG	75,33	Euronext Paris
HAL TRUST	73,40	Euronext Amsterdam
OPTIMIX EUROPE FUND	72,35	Euronext Amsterdam
SOLVAC SA-REG	71,85	Euronext Bruxelles
PERNOD RICARD SA	71,53	Euronext Paris
LYXOR JAPAN TOPIX DIST EUR	70,59	Euronext Paris
ROBECO AFRIKA FONDS NV	70,47	Euronext Amsterdam
FIDUCIAL REAL ESTATE SA	69,50	Euronext Paris
LYXOR MSCI EMU VALUE DR	68,44	Euronext Paris
LYXOR MSCI INDONESIA	67,85	Euronext Paris
MAISON ANTOINE BAUD	67,54	Euronext Paris
AMUNDI MSCI WRLD FIN S	67,05	Euronext Paris
LYXOR MSCI EMU GROWTH DR	66,99	Euronext Paris
KEMPEN ORANJE PARTICIPATIES	66,93	Euronext Amsterdam
FLORIDIENNE	65,00	Euronext Bruxelles
COMPAGNIE LEBON	63,60	Euronext Paris
SPDR EUROPE HEALTH CARE	63,48	Euronext Paris
DOCKS DES PETROLES D'AMBES	63,08	Euronext Paris
HOME INVEST BELGIUM	62,90	Euronext Bruxelles
AMUNDI MSCI ERP HI DIV-C	62,82	Euronext Paris
AIR LIQUIDE SA	61,70	Euronext Paris
ASN DUURZAAM MIXFONDS	60,95	Euronext Amsterdam
NN GLOBAL REAL ESTATE FUND	60,36	Euronext Amsterdam
ROSIER	60,00	Euronext Bruxelles

LAURENT-PERRIER	59,30	Euronext Paris
NEXTENSA	58,69	Euronext Bruxelles
LYXOR MSCI AC ASIA-C-EUR	56,89	Euronext Paris
SOFINA	56,86	Euronext Bruxelles
SOLVAY SA	56,80	Euronext Bruxelles
GECINA SA	56,72	Euronext Paris
DASSAULT AVIATION SA	56,50	Euronext Paris
ACKERMANS & VAN HAAREN	56,50	Euronext Bruxelles
TRIODOS GROENFONDS	55,21	Euronext Amsterdam
COMPAGNIE DU MONT-BLANC	55,01	Euronext Paris
ESSILORLUXOTTICA	54,55	Euronext Paris
SPADEL SA	54,51	Euronext Bruxelles
ASN DUURZAAM AANDELENFOND	54,30	Euronext Amsterdam
SANOFI	53,51	Euronext Paris
GEA	53,50	Euronext Paris
SAMSE SA	52,60	Euronext Paris
ADP	51,80	Euronext Paris
LYXOR EURSTX600 CHEMICALS	51,30	Euronext Paris
CA NORMANDIE SEINE-CCI	50,97	Euronext Paris
REMY COINTREAU	50,93	Euronext Paris
SODEXO SA	50,42	Euronext Paris
GROUPE BRUXELLES LAMBERT SA	49,76	Euronext Bruxelles
NN GLOBAL FUND	49,65	Euronext Amsterdam
WENDEL	49,64	Euronext Paris
CA ATLANTIQUE VENDEE-CCI	49,51	Euronext Paris
RESILUX	47,59	Euronext Bruxelles
AMUNDI ETF MSCI EMU HIGH DIV	47,45	Euronext Paris
VANECK AMX UCITS ETF	47,15	Euronext Amsterdam
VANECK CONSERVATIVE ALLOC	47,02	Euronext Amsterdam
CREDIT AGRICOLE TOULOUSE 31	47,00	Euronext Paris
TER BEKE N.V.	46,50	Euronext Bruxelles
DANONE	45,97	Euronext Paris
MUSEE GREVIN SA	45,80	Euronext Paris
MICHELIN (CGDE)	45,67	Euronext Paris
ARKEMA	45,14	Euronext Paris
AMUNDI MSCI ERP LOW SIZE	44,61	Euronext Paris
AMUNDI MSCI EUR LW SZ FCTR	44,61	Euronext Paris
OPTIMIX EMERGING MARKETS FD	43,95	Euronext Amsterdam
VANECK BALANCED ALLOCATION	43,88	Euronext Amsterdam
MIKO	43,50	Euronext Bruxelles
SAVENCIA SA	43,36	Euronext Paris
AMUNDI ETF MSCI EUROPE BANKS	43,15	Euronext Paris
SEB SA	43,11	Euronext Paris
ICADE	42,96	Euronext Paris
LYXOR EURSTX600 HEALTHCARE	42,75	Euronext Paris

AMUNDI S&P GLOBAL LUXURY	42,65	Euronext Paris
LYXOR STX600 PERS&HH GOODS	42,47	Euronext Paris
BNP PARIBAS GLOBAL INCOME MU	42,15	Euronext Amsterdam
AMUNDI MSCI ERP MIN VOLAT	42,04	Euronext Paris
SELECTIRENTE	41,45	Euronext Paris
AMUNDI STOXX EUROPE 600	41,15	Euronext Paris
BNP PARIBAS GL PROP SEC FUND	41,10	Euronext Amsterdam
VANECK GROWTH ALLOCATION	40,62	Euronext Amsterdam
IMMO MOURY	40,20	Euronext Bruxelles
AMUNDI ETF STOXX EUROPE 50 U	40,16	Euronext Paris
SCHNEIDER ELECTRIC SE	40,10	Euronext Paris
COVIVIO	40,00	Euronext Paris
SERMA GROUP	39,89	Euronext Paris
SOCIETE BIC SA	39,72	Euronext Paris
AKZO NOBEL N.V.	39,56	Euronext Amsterdam
GEVELOT SA	39,00	Euronext Paris
RETAIL ESTATES	38,90	Euronext Bruxelles
OBAM NV-CLASSIC	38,79	Euronext Amsterdam
ASCENCIO	38,15	Euronext Bruxelles
LYXOR EURSTX600 F&B	38,05	Euronext Paris
KEMPEN ORANGE FUND NV	38,05	Euronext Amsterdam
CIE INDUS & FIN D'ENTPRISE	38,00	Euronext Paris
NN DUTCH FUND	37,63	Euronext Amsterdam
NN EMERGING EUROPE FUND	37,50	Euronext Amsterdam
WAREHOUSES ESTATES BELGIUM	37,10	Euronext Bruxelles
INSINGERGILISSEN EUROPEAN LA	37,00	Euronext Amsterdam
NN EUROPE SMALL CAPS FUND	36,93	Euronext Amsterdam
AEDIFICA	36,87	Euronext Bruxelles
EXACOMPTA CLAIREFONTAINE	36,56	Euronext Paris
CFE	36,50	Euronext Bruxelles
CR DE CREDIT AGRICOLE IDF	36,50	Euronext Paris
AMUNDI EURO STOXX 50 ETF DR	36,44	Euronext Paris
CA TOURAINE POITOU-CCI	36,02	Euronext Paris
HYDRO-EXPLOITATIONS SA	36,00	Euronext Paris
KONINKLIJKE DSM NV	35,85	Euronext Amsterdam
WERELDHAVE BELGIUM NV	35,30	Euronext Bruxelles
SIPEF NV	35,25	Euronext Bruxelles
VILMORIN & CIE	35,20	Euronext Paris
HEINEKEN NV	35,01	Euronext Amsterdam
NSC GROUPE	35,00	Euronext Paris
TIPIAK SA	34,96	Euronext Paris
GAUMONT SA	34,85	Euronext Paris
AMUNDI CAC 40 UCITS ETF	34,38	Euronext Paris
GIMV NV	34,33	Euronext Bruxelles
SOPRA STERIA GROUP	34,30	Euronext Paris

CA ILLE ET VILAINE-CCI	33,91	Euronext Paris
NN EURO OBLIGATIE FONDS	33,84	Euronext Amsterdam
STEF	33,50	Euronext Paris
CA ALPES PROVENCE-CCI	33,50	Euronext Paris
LYXOR MSCI KOREA-C-EUR	33,28	Euronext Paris
PAREF	32,50	Euronext Paris
ASML HOLDING NV	31,81	Euronext Amsterdam
NN LION FUND	31,81	Euronext Amsterdam
VINCI SA	31,62	Euronext Paris
BEFIMMO	31,40	Euronext Bruxelles
FONCIERE LYONNAISE	31,30	Euronext Paris
EXEL INDUSTRIES SA-A SHS	31,00	Euronext Paris
ANHEUSER-BUSCH INBEV SA/NV	30,97	Euronext Bruxelles
HEINEKEN HOLDING NV	30,73	Euronext Amsterdam
BLEECKER	30,71	Euronext Paris
CA LOIRE-HAUTE-LOIRE-CCI	30,41	Euronext Paris
LYXOR CAC 40	30,25	Euronext Paris
LYXOR MSCI ASIA PACIFIC	30,08	Euronext Paris
TELEVERBIER	30,00	Euronext Paris
UNIBAIL-RODAMCO-WESTFIELD	29,87	Euronext Amsterdam
UCB SA	29,67	Euronext Bruxelles
CREDIT AGRICOLE DU MORBIHAN	29,60	Euronext Paris
FONCIERE INEA	29,49	Euronext Paris
VOPAK	29,47	Euronext Amsterdam
VANECK AEX UCITS ETF	28,96	Euronext Amsterdam
COLRUYT SA	28,75	Euronext Bruxelles
ELIA GROUP SA/NV	28,46	Euronext Bruxelles
NN ENH IX SU EM MKT EQ-PEURD	28,35	Euronext Amsterdam
CRCAM DU LANGUEDOC	28,01	Euronext Paris
MANUTAN INTERNATIONAL	27,98	Euronext Paris
LYXOR CORE MSCI EMU DR	27,85	Euronext Paris
LYXOR STX600 IND GOOD&SERV	27,77	Euronext Paris
LYXOR BEL 20 TR DR UCITS ETF	27,57	Euronext Bruxelles
KERRY GROUP PLC-A	27,45	Dublin
HUNTER DOUGLAS NV	27,16	Euronext Amsterdam
NSI NV	26,80	Euronext Amsterdam
OPTIMIX INCOME FUND	26,69	Euronext Amsterdam
ASN DUURZAAM OBLIGATIEFONDS	26,65	Euronext Amsterdam
LYXOR FTSE E/N GL DE-D-EUR	26,62	Euronext Paris
STE DE LA TOUR EIFFEL	26,40	Euronext Paris
BOURRELIER GROUP	26,10	Euronext Paris
D'IETEREN GROUP	26,08	Euronext Bruxelles
LYXOR EURSTX600 AUTO&PARTS	25,93	Euronext Paris
LYXOR BUND DAILY-2X INV	25,91	Euronext Paris
INSINGERGILISSEN EUROPEAN MI	25,72	Euronext Amsterdam

ATOS SE	25,64	Euronext Paris
TELENET GROUP HOLDING NV	25,32	Euronext Bruxelles
THERMADOR GROUPE	25,25	Euronext Paris
ADD VALUE FUND	24,87	Euronext Amsterdam
LYXOR EURSTX600 UTILITIES	24,85	Euronext Paris
BNP PARIBAS	24,67	Euronext Paris
LES HOTELS BAVEREZ	24,50	Euronext Paris
NN DYNAMIC MIX FUND I	24,40	Euronext Amsterdam
SOCIETE DES BAINS DE MER	24,34	Euronext Paris
IGE + XAO	24,25	Euronext Paris
AIRBUS SE	24,15	Euronext Paris
IMMOBEL	24,15	Euronext Bruxelles
CAPGEMINI SE	24,15	Euronext Paris
FLUXYS BELGIUM	24,00	Euronext Bruxelles
LYXOR NASDAQ 100 DALY LEV	23,94	Euronext Paris
KEMPEN PROFIELFONDS 2	23,94	Euronext Amsterdam
ORPEA	23,80	Euronext Paris
LYXOR EURSTX600 TELECOM	23,65	Euronext Paris
LEGRAND SA	23,63	Euronext Paris
PEUGEOT INVEST	23,60	Euronext Paris
SIDETRADE	23,40	Euronext Paris
OPTIMIX MIX FUND	23,38	Euronext Amsterdam
KEMPEN PROFIELFONDS 3	23,35	Euronext Amsterdam
LYXOR EURSTX600 RETAIL	23,29	Euronext Paris
THALES SA	23,26	Euronext Paris
ATENOR	23,22	Euronext Bruxelles
SAFRAN SA	22,93	Euronext Paris
NN DYNAMIC MIX FUND II	22,92	Euronext Amsterdam
LYXOR STOXX EUR 600 REAL EST	22,80	Euronext Paris
VICAT	22,70	Euronext Paris
ASM INTERNATIONAL NV	22,64	Euronext Amsterdam
VANECK GLB REAL ESTATE ETF	22,43	Euronext Amsterdam
YARA INTERNATIONAL ASA	22,39	Oslo
FINANCIERE DE TUBIZE	22,17	Euronext Bruxelles
KEMPEN PROFIEL 4	22,14	Euronext Amsterdam
NEXANS SA	22,06	Euronext Paris
MONTEA NV	22,00	Euronext Bruxelles
PUBLICIS GROUPE	21,84	Euronext Paris
TOTALENERGIES SE	21,80	Euronext Paris
LYXOR STX600 BASIC RSRCES	21,73	Euronext Paris
LYXOR EURSTX600 CNSTR&MAT	21,67	Euronext Paris
RANDSTAD NV	21,52	Euronext Amsterdam
ROBECO SUS GBL STARS EQ	21,33	Euronext Amsterdam
GYLDENDAL ASA	21,32	Oslo
LYXOR EUROSTOXX 50 DR	21,31	Euronext Paris
NN FIRST CLAS OBL FDS-PD EUR	21,27	Euronext Amsterdam

LYXOR EURSTX600 OIL&GAS	21,21	Euronext Paris
KEMPEN PROFIEL 5	21,17	Euronext Amsterdam
NN DYNAMIC MIX FUND III	21,14	Euronext Amsterdam
IMERYS SA	21,12	Euronext Paris
NN HOOG DIVIDEND AANDELEN FC	20,93	Euronext Amsterdam
LYXOR EURSTX600 FIN SERV	20,86	Euronext Paris
NN GLOBAL SUSTND OPP FUND P	20,70	Euronext Amsterdam
KEMPEN GBL HIGH DIV NV KL N	20,63	Euronext Amsterdam
NN NORTH AMERICA FUND	20,61	Euronext Amsterdam
IDI	20,55	Euronext Paris
VETOQUINOL SA	20,54	Euronext Paris
NEDAP N.V.	20,00	Euronext Amsterdam
FLEURY MICHON SA	20,00	Euronext Paris
HOTELIM	20,00	Euronext Paris
AMUNDI FTSE MIB UCITS ETF	19,78	Euronext Paris
NN DYNAMIC MIX FUND IV	19,76	Euronext Amsterdam
SECHE ENVIRONNEMENT	19,60	Euronext Paris
BOIRON SA	19,40	Euronext Paris
CASINO GUICHARD PERRACHON	19,33	Euronext Paris
ASN DUURZAAM SMALL & MIDCAP	19,20	Euronext Amsterdam
VASTNED BELGIUM NV	19,05	Euronext Bruxelles
HEXAOM	19,00	Euronext Paris
FAYENCE SARREGUEMINES DIGOIN	18,90	Euronext Paris
ACCOR SA	18,80	Euronext Paris
EIFFAGE	18,70	Euronext Paris
NN EUROPE FUND	18,47	Euronext Amsterdam
BIOMERIEUX	18,41	Euronext Paris
LYXOR EURSTX600 TECHN LG	18,40	Euronext Paris
VAN DE VELDE NV	18,38	Euronext Bruxelles
AMUNDI NASDAQ 100-EUR	18,38	Euronext Paris
RUBIS	18,32	Euronext Paris
LYXOR HONG KONG HSI-DIST	18,08	Euronext Paris
LYXOR DJ GL TITAN 50-D-EUR	18,01	Euronext Paris
COMPAGNIE DE SAINT GOBAIN	17,94	Euronext Paris
BREDERODE	17,93	Euronext Bruxelles
ALTEN SA	17,92	Euronext Paris
EURAZEO SE	17,81	Euronext Paris
SPAREBANKEN MORE-CAP CERT	17,73	Oslo
POUJOLAT	17,70	Euronext Paris
IPSEN	17,70	Euronext Paris
AMUNDI MSCI BRAZIL	17,66	Euronext Paris
BOUYGUES SA	17,60	Euronext Paris
ALSTOM	17,44	Euronext Paris
VGP	17,41	Euronext Bruxelles
CLASQUIN	17,35	Euronext Paris

NN DYNAMIC MIX FUND V	17,31	Euronext Amsterdam
NN DUURZAAM AANDELEN FONDS	17,18	Euronext Amsterdam
NN HOOG DVD OBLIGATIE-PD EUR	17,01	Euronext Amsterdam
HYDRATEC INDUSTRIES NV	17,00	Euronext Amsterdam
TEXAF	16,80	Euronext Bruxelles
LYXOR MSCI TURKEY UCITS ETF	16,80	Euronext Paris
IMMOBILIERE DASSAULT SA	16,70	Euronext Paris
INTERVEST OFFICES & WAREHOUS	16,68	Euronext Bruxelles
LYXOR MSCI WATER ESG DR-DIST	16,67	Euronext Paris
SCOR SE	16,61	Euronext Paris
NEXITY	16,42	Euronext Paris
VANECK EUR CORP ETF	16,34	Euronext Amsterdam
EXPLOSIFS PROD. CHI	16,32	Euronext Paris
TELEPERFORMANCE	16,23	Euronext Paris
HOLLAND COLOURS NV	16,10	Euronext Amsterdam
ASN MILIEU WATERFONDS	16,04	Euronext Amsterdam
ROUGIER SA	16,00	Euronext Paris
ADVINI	16,00	Euronext Paris
ENVEA	16,00	Euronext Paris
IPSOS	16,00	Euronext Paris
LYXOR MSCI RUSSIA UCITS ETF	16,00	Euronext Paris
AMUNDI MSCI EM ASIA UCITS ET	15,95	Euronext Paris
FINATIS SA	15,90	Euronext Paris
ERAMET	15,80	Euronext Paris
TESSENDERLO GROUP	15,67	Euronext Bruxelles
LYXOR EURSTX600 MEDIA	15,66	Euronext Paris
TKH GROUP NV-DUTCH CERT	15,60	Euronext Amsterdam
AMUNDI S&P 500 UCITS ETF	15,51	Euronext Paris
BONDUELLE SCA	15,45	Euronext Paris
PROXIMUS	15,34	Euronext Bruxelles
UMICORE	15,21	Euronext Bruxelles
GUERBET	15,07	Euronext Paris
LYXOR MSCI EM LAT AM-C-EUR	15,06	Euronext Paris
IDSUD	14,97	Euronext Paris
GRAINES VOLTZ SA	14,55	Euronext Paris
RENAULT SA	14,55	Euronext Paris
LYXOR REF CORE COMM EX-ENRGY	14,50	Euronext Paris
BOSKALIS WESTMINSTER	14,25	Euronext Amsterdam
ROTHSCHILD & CO	14,20	Euronext Paris
LYXOR BTP DAILY -2X INVERSE	14,12	Euronext Paris
LANSON-BCC	14,10	Euronext Paris
AKER ASA-A SHARES	14,07	Oslo
UNION FINANCIERE DE FRANCE	14,00	Euronext Paris
1000MERCIS	14,00	Euronext Paris
VASTNED RETAIL NV	13,94	Euronext Amsterdam
EDENRED	13,94	Euronext Paris

BUREAU VERITAS SA	13,89	Euronext Paris
GERARD PERRIER ELECTRIC	13,85	Euronext Paris
BEKAERT NV	13,79	Euronext Bruxelles
AMUNDI MSCI EUROPE EX UK UCI	13,73	Euronext Paris
VITURA	13,72	Euronext Paris
HERIGE	13,69	Euronext Paris
SPAREBANK 1 RINGERIKE HADELA	13,66	Oslo
VOYAGEURS DU MONDE	13,61	Euronext Paris
MARSEILL TUNNEL PRADO-CAREN	13,50	Euronext Paris
KONINKLIJKE PHILIPS NV	13,49	Euronext Amsterdam
CEGEDIM SA	13,43	Euronext Paris
KAUFMAN & BROAD SA	13,38	Euronext Paris
LYXOR EURSTX600 INSURANCE	13,23	Euronext Paris
KONINKLIJKE BRILL NV - CVA	13,20	Euronext Amsterdam
CRH PLC	12,99	
JCDECAUX SA	12,95	Euronext Paris
GROUPE IRD	12,90	Euronext Paris
VRANKEN - POMMERY MONOPOLE	12,85	Euronext Paris
NN EUR RENTE FONDS-P DIS EUR	12,83	Euronext Amsterdam
PLANT ADVANCED TECHNOLOGIES	12,70	Euronext Paris
PATRIMOINE ET COMMERCE-REGR	12,65	Euronext Paris
AURSKOG SPAREBANK	12,63	Oslo
ESI GROUP	12,50	Euronext Paris
LYXOR MSCI EAST EU EX RUSSIA	12,44	Euronext Paris
EVOLIS	12,40	Euronext Paris
CARREFOUR SA	12,32	Euronext Paris
WEDIA	12,32	Euronext Paris
FREY	12,24	Euronext Paris
AMUNDI ETF SHORT CAC 40 DAIL	12,00	Euronext Paris
AGEAS	12,00	Euronext Bruxelles
LYXOR MSCI NEW ENERGY ESG FI	11,93	Euronext Paris
VANECK EUR SVRN DIV 1-10 ETF	11,92	Euronext Amsterdam
LYXOR CAC 40 DAILY -1X INVER	11,82	Euronext Paris
COVIVIO HOTELS SACA	11,63	Euronext Paris
SLIGRO FOOD GROUP NV	11,62	Euronext Amsterdam
TELENOR ASA	11,57	Oslo
ASSYSTEM	11,55	Euronext Paris
WOLTERS KLUWER	11,48	Euronext Amsterdam
AALBERTS NV	11,47	Euronext Amsterdam
LYXOR EURSTX600 TRVL&LEISR	11,33	Euronext Paris
SAINT JEAN GROUPE SA	11,30	Euronext Paris
MERSEN	11,25	Euronext Paris
ACCELL GROUP	11,15	Euronext Amsterdam
VEKSELBANKEN	11,13	Oslo
EVS BROADCAST EQUIPMENT S.A.	11,04	Euronext Bruxelles
CARMAT	11,04	Euronext Paris

LYXOR STX600 SELCT DIV 30	11,00	Euronext Paris
GROUPE CRIT	11,00	Euronext Paris
KINEPOLIS	10,96	Euronext Bruxelles
SOCIETE GENERALE SA	10,90	Euronext Paris
GROUPE FLO	10,90	Euronext Paris
FAURECIA	10,65	Euronext Paris
KORIAN	10,61	Euronext Paris
CA NORD DE FRANCE-CCI	10,53	Euronext Paris
LYXOR EURSTX600 BANKS	10,52	Euronext Paris
GROUPE CARNIVOR	10,50	Euronext Paris
BOUSSARD & GAVAUDAN HOLD	10,50	Euronext Amsterdam
CORBION NV	10,48	Euronext Amsterdam
LYXOR EURSTX50 DAILY-1X	10,46	Euronext Paris
KONINKLIJKE AHOLD DELHAIZE N	10,40	Euronext Amsterdam
MELEXIS NV	10,37	Euronext Bruxelles
ORANGE BELGIUM	10,25	Euronext Bruxelles
VALEO	10,22	Euronext Paris
KLEPIERRE	10,20	Euronext Paris
NN WERELD MIX FONDS-PDIS EUR	10,20	Euronext Amsterdam
GALAPAGOS NV	10,17	Euronext Amsterdam
IVALIS	10,10	Euronext Paris
ARCADIS NV	10,08	Euronext Amsterdam
CAMPINE S.A.	10,00	Euronext Bruxelles
PICANOL	10,00	Euronext Bruxelles
AMSTERDAM COMMODITIES NV	9,99	Euronext Amsterdam
AXWAY SOFTWARE SA	9,98	Euronext Paris
FONCIERE ATLAND	9,90	Euronext Paris
QUADIENT SA	9,90	Euronext Paris
ALBIOMA SA	9,85	Euronext Paris
INFOTEL	9,84	Euronext Paris
MELHUS SPAREBANK	9,83	Oslo
LYXOR S&P 500	9,81	Euronext Paris
ARGAN	9,77	Euronext Paris
LNA SANTE	9,69	Euronext Paris
LACROIX GROUP	9,61	Euronext Paris
REALCO SA	9,55	Euronext Bruxelles
VAN LANSCHOT KEMPEN NV	9,46	Euronext Amsterdam
LYXOR REFINITIV CORE COMM	9,44	Euronext Paris
ROULARTA MEDIA GROUP NV	9,43	Euronext Bruxelles
SWORD GROUP	9,43	Euronext Paris
MANITOU BF	9,42	Euronext Paris
OPTIMIX AMERICA FUND	9,33	Euronext Amsterdam
KBC GROUP NV	9,15	Euronext Bruxelles
AKKA TECHNOLOGIES	9,13	Euronext Paris
NN PREMIUM DIVIDEND FUND	9,04	Euronext Amsterdam

KONGSBERG GRUPPEN ASA	9,01	Oslo
DEKUPLE	9,00	Euronext Paris
SES IMAGOTAG	8,99	Euronext Paris
LISI	8,98	Euronext Paris
MGI DIGITAL GRAPHIC TECHNOLO	8,97	Euronext Paris
KEMPEN EUROPEAN PROPERTY NV	8,97	Euronext Amsterdam
M6-METROPOLE TELEVISION	8,88	Euronext Paris
NN JAPAN FUND	8,84	Euronext Amsterdam
COMPAGNIE DES ALPES	8,83	Euronext Paris
LINEDATA SERVICES	8,82	Euronext Paris
SIGNAUX GIROD	8,80	Euronext Paris
AXA SA	8,80	Euronext Paris
PHARMAGEST INTERACTIVE	8,73	Euronext Paris
TCM AFRICA HIGH DIV EQUITY	8,70	Euronext Amsterdam
ENGIE	8,70	Euronext Paris
KENDRION NV	8,63	Euronext Amsterdam
HOLAND OG SETSKOG SPAREBANK	8,58	Oslo
AMUNDI ETF SHORT EURO STOXX	8,53	Euronext Paris
LAGARDERE SA	8,47	Euronext Paris
GJENSIDIGE FORSIKRING ASA	8,42	Oslo
LYXOR EURSTX50 DAILY LEV	8,41	Euronext Paris
UCAR	8,40	Euronext Paris
TRIGANO SA	8,35	Euronext Paris
EQUINOR ASA	8,20	Oslo
SOGECLAIR	8,07	Euronext Paris
EUTELSAT COMMUNICATIONS	8,06	Euronext Paris
DAMARTEX	8,05	Euronext Paris
UNION METALLURGIQUE HAUTE-S	8,05	Euronext Paris
T&P ALLEGRETTO FUND	8,04	Euronext Amsterdam
RAMSAY GENERALE DE SANTE	7,99	Euronext Paris
APERAM	7,99	Euronext Amsterdam
STERN GROEP NV	7,92	Euronext Amsterdam
NSE	7,88	Euronext Paris
SUEZ	7,88	Euronext Paris
LYXOR MSCI INDIA UCITS ETF	7,86	Euronext Paris
TGS ASA	7,79	Oslo
SARTORIUS STEDIM BIOTECH	7,79	Euronext Paris
TCM VIETNAM HIGH DIVIDEND EQ	7,70	Euronext Amsterdam
GROUPE PARTOUCHE SA-REGR	7,70	Euronext Paris
SPAREBANK 1 OSTFOLD AKERSHUS	7,69	Oslo
SBM OFFSHORE NV	7,69	Euronext Amsterdam
S.O.I.T.E.C.	7,68	Euronext Paris
LOMBARD ET MEDOT	7,55	Euronext Paris
BASILIX-CERT IMM	7,54	Euronext Bruxelles
LYXOR MSCI BRAZIL UCITS ETF	7,54	Euronext Paris
ESSO STE ANONYME FRANCAISE	7,50	Euronext Paris

EUROCOMMERCIAL PROPERTIES N	7,34	Euronext Amsterdam
AMUNDI MSCI EM LATIN AME ETF	7,33	Euronext Paris
SCHIBSTED ASA-CL A	7,27	Oslo
JENSEN-GROUP NV	7,24	Euronext Bruxelles
NN EU DUURZAAM AANDE FD-PDE	7,24	Euronext Amsterdam
GPE GROUPE PIZZORNO	7,20	Euronext Paris
VEOLIA ENVIRONNEMENT	7,11	Euronext Paris
DNB BANK ASA	7,10	Oslo
ORANGE	7,10	Euronext Paris
WILH WILHELMSSEN HOLDING-A	7,09	Oslo
LYXOR NASDAQ 100-ACC	7,02	Euronext Paris
OLAV THON EIENDOMSSSELSKAP AS	7,02	Oslo
NEURONES	7,00	Euronext Paris
JERONIMO MARTINS	6,98	Euronext Lisbonne
FONCIERE EURIS	6,95	Euronext Paris
JACQUET METALS SA	6,84	Euronext Paris
GALP ENERGIA SGPS SA	6,82	Euronext Lisbonne
GALIMMO SA	6,75	Euronext Paris
GL EVENTS	6,66	Euronext Paris
CARMILA	6,64	Euronext Paris
SAPMER	6,64	Euronext Paris
SYNERGIE SA	6,60	Euronext Paris
SQLI SA-REG	6,53	Euronext Paris
SKUE SPAREBANK	6,52	Oslo
SPAREBANKEN SOR	6,51	Oslo
LYXOR EMERGING MARKETS	6,49	Euronext Paris
LYXOR MSCI SEMICONDUCTORS ES	6,49	Euronext Paris
JAREN SPAREBANK	6,45	Oslo
SNOWWORLD NV	6,44	Euronext Amsterdam
TIVOLY	6,43	Euronext Paris
EDF	6,40	Euronext Paris
BASTIDE LE CONFORT MEDICAL	6,32	Euronext Paris
ESKER SA	6,30	Euronext Paris
KINGSPAN GROUP PLC	6,26	Dublin
STREIT MECANIQUE	6,20	Euronext Paris
AMUNDI ETF SHORT MSCI USA DA	6,14	Euronext Paris
DASSAULT SYSTEMES SE	6,12	Euronext Paris
ARCELORMITTAL	6,10	Euronext Amsterdam
CATERING INTL SERVICES	6,10	Euronext Paris
AFC AJAX	6,05	Euronext Amsterdam
WERELDHAVE NV	6,00	Euronext Amsterdam
PIERRE & VACANCES	5,96	Euronext Paris
PORCELEYNE FLES	5,90	Euronext Amsterdam
ARENDALS FOSSEKOMPANI ASA	5,84	Oslo
CNIM GROUP	5,80	Euronext Paris
AMG ADVANCED METALLURGICAL	5,78	Euronext Amsterdam

NN EQUITY INVEST FD-PD EUR	5,78	Euronext Amsterdam
STOLT-NIELSEN LTD	5,73	Oslo
ALTAMIR	5,68	Euronext Paris
INTERPARFUMS SA	5,65	Euronext Paris
EUROFINS SCIENTIFIC	5,53	Euronext Paris
BNP P FTSE EPRA/NAREIT EURP	5,49	Euronext Paris
ATEA ASA	5,42	Oslo
CNP ASSURANCES	5,41	Euronext Paris
AF GRUPPEN ASA	5,41	Oslo
FONTAINE PAJOT SA	5,41	Euronext Paris
PRECIA	5,40	Euronext Paris
REXEL SA	5,36	Euronext Paris
FBD HOLDINGS PLC	5,28	Dublin
BENETEAU	5,27	Euronext Paris
BARCO N.V.	5,27	Euronext Bruxelles
BASSAC SA	5,25	Euronext Paris
WAREHOUSES DE PAUW SCA	5,25	Euronext Bruxelles
GROUPE LDLC	5,24	Euronext Paris
TOMRA SYSTEMS ASA	5,18	Oslo
SOGN SPAREBANK	5,15	Oslo
WOLUWE EXTENSION	5,13	Euronext Bruxelles
PLASTIC OMNIUM	5,12	Euronext Paris
ORKLA ASA	5,10	Oslo
BNP P FTSE EPRA/NAREIT EURO	5,09	Euronext Paris
SES	5,07	Euronext Paris
TOMTOM NV	5,07	Euronext Amsterdam
TOTENS SPAREBANK	5,06	Oslo
WOLUWE SHOPPING-CERT IMMOB	5,05	Euronext Bruxelles
GETLINK SE	5,05	Euronext Paris

Annexe 3 : résultats de la première hypothèse

	Volatilité journalière	skewness des rendemens	Volatilité= loterie?	Skewness= loterie?	Jeux de loterie selon Kumar
CARA NO Equity	3,301%	0,66	vrai	vrai	1
HUNT NO Equity	2,245%	0,19	vrai	vrai	1
BEVER NA Equity	5,063%	1,00	vrai	vrai	1
CTAC NA Equity	1,940%	0,27	vrai	vrai	1
MLNMA FP Equity	8,171%	0,21	vrai	vrai	1
ALMNG FP Equity	3,196%	0,60	vrai	vrai	1
EIOF NO Equity	3,322%	3,14	vrai	vrai	1
CAS FP Equity	2,105%	0,09	vrai	vrai	1
ITE FP Equity	2,197%	3,23	vrai	vrai	1
ALRIB FP Equity	2,169%	0,53	vrai	vrai	1
ALORA FP Equity	2,507%	1,06	vrai	vrai	1
ALNEV FP Equity	9,576%	0,78	vrai	vrai	1
AKAST NO Equity	2,031%	0,31	vrai	vrai	1
MORE NA Equity	3,144%	0,06	vrai	vrai	1
HDP FP Equity	6,392%	0,58	vrai	vrai	1
ALDBL FP Equity	6,639%	0,44	vrai	vrai	1
DECB BB Equity	2,160%	0,34	vrai	vrai	1
DLE ID Equity	3,555%	1,82	vrai	vrai	1
ALNG NO Equity	4,447%	1,52	vrai	vrai	1
RED PL Equity	13,330%	0,69	vrai	vrai	1
COH FP Equity	2,541%	0,69	vrai	vrai	1
ALNTG FP Equity	2,149%	0,77	vrai	vrai	1
ALMAK FP Equity	3,395%	0,65	vrai	vrai	1
SDSD NO Equity	2,161%	0,68	vrai	vrai	1
MCP PL Equity	9,845%	0,69	vrai	vrai	1
SFCA FP Equity	8,806%	0,21	vrai	vrai	1
MLIML FP Equity	17,413%	0,51	vrai	vrai	1
ALIMO FP Equity	6,573%	-0,05	vrai	vrai	1
QFR NO Equity	2,734%	1,64	vrai	vrai	1
JIN NO Equity	4,962%	1,02	vrai	vrai	1
ALVER FP Equity	5,548%	0,78	vrai	vrai	1
NAVA NO Equity	3,351%	1,57	vrai	vrai	1
ALHYG FP Equity	4,762%	3,08	vrai	vrai	1
NEL NO Equity	4,146%	1,06	vrai	vrai	1
ABT NO Equity	5,167%	0,54	vrai	vrai	1
BELU BB Equity	2,423%	1,66	vrai	vrai	1
MLBAT FP Equity	7,186%	0,23	vrai	vrai	1
MGN NO Equity	2,921%	0,42	vrai	vrai	1
ALGEC FP Equity	4,980%	1,59	vrai	vrai	1
SDT FP Equity	8,134%	0,34	vrai	vrai	1
MEMS FP Equity	2,410%	0,54	vrai	vrai	1
DNO NO Equity	2,863%	0,18	vrai	vrai	1
SNC PL Equity	1,600%	-0,03	vrai	vrai	1
PROL FP Equity	2,508%	0,59	vrai	vrai	1
KOA NO Equity	3,310%	4,01	vrai	vrai	1
MLERO FP Equity	4,108%	0,12	vrai	vrai	1
ALNXT FP Equity	2,136%	1,04	vrai	vrai	1
MLIOC FP Equity	31,104%	0,07	vrai	vrai	1
GOD NO Equity	1,837%	0,31	vrai	vrai	1
NKR NO Equity	2,428%	0,99	vrai	vrai	1
MLVIS FP Equity	9,396%	0,65	vrai	vrai	1
KIT NO Equity	2,135%	0,67	vrai	vrai	1
TAYN FP Equity	20,941%	0,97	vrai	vrai	1
ALAGR FP Equity	4,035%	0,94	vrai	vrai	1
ATA FP Equity	4,741%	1,85	vrai	vrai	1
DPA NA Equity	12,344%	2,94	vrai	vrai	1
MLFTI FP Equity	10,510%	0,31	vrai	vrai	1
IPR PL Equity	2,732%	0,60	vrai	vrai	1
SEC FP Equity	5,989%	0,37	vrai	vrai	1
MUN FP Equity	1,928%	1,31	vrai	vrai	1
NORTH NO Equity	2,981%	0,65	vrai	vrai	1
FCP PL Equity	5,768%	0,16	vrai	vrai	1
ITERA NO Equity	1,835%	0,34	vrai	vrai	1
BELCO NO Equity	3,333%	0,07	vrai	vrai	1
ALDOL FP Equity	6,532%	5,12	vrai	vrai	1
MLPHW FP Equity	9,005%	0,40	vrai	vrai	1
REACH NO Equity	2,378%	0,29	vrai	vrai	1
FPG FP Equity	1,917%	1,74	vrai	vrai	1
MAR PL Equity	3,070%	0,67	vrai	vrai	1
IDEX NO Equity	3,955%	1,10	vrai	vrai	1
HBC NO Equity	2,449%	0,28	vrai	vrai	1
ABG NO Equity	1,798%	0,49	vrai	vrai	1
MLIDS FP Equity	6,907%	0,19	vrai	vrai	1
MLCEC FP Equity	5,486%	2,46	vrai	vrai	1
ACAN FP Equity	2,254%	0,47	vrai	vrai	1
MLMON FP Equity	19,972%	2,48	vrai	vrai	1
CFN PL Equity	1,697%	0,43	vrai	vrai	1
MLSML FP Equity	9,617%	0,16	vrai	vrai	1
OPTI BB Equity	2,742%	1,29	vrai	vrai	1

ALALO FP Equity	7,709%	1,62	vrai	vrai	1
SAGA NO Equity	2,178%	0,48	vrai	vrai	1
DPT FP Equity	5,122%	11,14	vrai	vrai	1
GLINT PL Equity	3,311%	0,59	vrai	vrai	1
NEDSE NA Equity	2,651%	1,27	vrai	vrai	1
ROM NO Equity	4,888%	0,30	vrai	vrai	1
FIPP FP Equity	3,246%	0,48	vrai	vrai	1
PROAC FP Equity	3,389%	0,18	vrai	vrai	1
PTR ID Equity	7,432%	0,11	vrai	vrai	1
ACCB BB Equity	2,424%	0,50	vrai	vrai	1
LIG PL Equity	19,340%	3,47	vrai	vrai	1