

L'arbitrage peut-il supprimer la survalorisation des firmes éthiques ?

Isabelle GIRERD-POTIN*,
Sonia JIMENEZ-GARCES **
Pascal LOUVET ***

* Maître de Conférences - IAE de Grenoble, CERAG UMR CNRS 5820, Isabelle.Girerd@iae-grenoble.fr.

** Maître de Conférences - INPG - CERAG UMR CNRS 5820; Sonia.Jimenez-Garces@ensgi.inpg.fr.

*** Professeur des Universités - IAE de Grenoble, CERAG UMR CNRS 5820, Pascal.Louvet@iae-grenoble.fr.

Résumé

La dimension socialement responsable fait aujourd'hui partie des critères de choix d'un nombre croissant d'investisseurs. Cela se traduit par un prix plus élevé pour les titres éthiques, toutes choses égales par ailleurs. L'arbitrage, réalisé uniquement sur des critères de rentabilité et de risque financiers, peut-il réduire à néant l'écart de prix entre les titres éthiques et non éthiques ? Les coûts d'emprunt de titres et le risque résiduel des portefeuilles d'arbitrage sont des freins importants au processus de rapprochement des prix. Une analyse mono et multi périodes aboutit à la formulation en fonction des paramètres de coût et de risque de l'écart de prix demeurant après arbitrage. Des simulations avec des valeurs de marché raisonnables montrent que l'arbitrage ne permet pas une parfaite convergence des prix, laissant une survalorisation des firmes éthiques.

Introduction

Les dépenses engagées par les entreprises, les fonds et les agences de notation éthique pour informer les investisseurs sur la responsabilité sociale des entreprises qui font appel à leur épargne, tendent à prouver que les investisseurs souhaitent intégrer ce critère dans leur choix d'allocation de portefeuille. Les tests empiriques (cf. Dupré, Girerd, Jimenez et Louvet (2006)) confirment que les entreprises vertueuses bénéficient d'une prime éthique qui leur permet de réduire le coût de leur capital. Les indices sont donc nombreux pour prouver que le marché financier est capable de relayer l'aspiration des individus à une responsabilisation sociale des entreprises. La légitimité du marché financier dépend de sa capacité à révéler dans les prix l'ensemble des préférences des investisseurs. Le prix de marché doit refléter le degré d'éthique attendu en moyenne par les investisseurs, c'est-à-dire par les investisseurs les plus sensibles aussi bien que les moins sensibles. Il est admis par les théories actionnariales que le marché financier exerce un rôle efficace dans la gouvernance financière de l'entreprise. Notre interrogation dans cet article porte sur son rôle quant à la dimension éthique de la gouvernance.

Nous considérons une économie dans laquelle les épargnants ont globalement une sensibilité éthique, sont informés de la qualité éthique des actions par des agences de notation et en déduisent leur choix d'allocation de portefeuille. Nous supposons qu'il existe aussi des agents purement financiers qui peuvent se livrer à des arbitrages. A l'instar de Shleifer et Vishny (1997), nous nous focalisons sur les stratégies des arbitragistes. Nous montrons alors que le mécanisme des ventes à découvert, s'il contribue à une plus grande efficacité financière du marché, est un frein à l'expression pleine de la préférence pour l'éthique des investisseurs. La prime éthique acceptée par les investisseurs socialement responsables est en partie effacée par les arbitrages effectués par les investisseurs purement financiers. Toutefois, l'arbitrage est coûteux et risqué, ce qui limite considérablement l'impact des arbitragistes sur le rapprochement des prix des titres éthiques et non éthiques.

Le papier est articulé en trois parties. La première partie rappelle pourquoi le prix des titres éthiques doit être plus élevé que celui des autres titres et présente des éléments de littérature sur l'arbitrage et les ventes à découvert. La deuxième partie modélise l'arbitrage dans le cas où il n'y a qu'une période avant la liquidation des titres. La troisième partie étend les résultats au cas multi-périodes, l'arbitrage se débouclant avant la liquidation des titres. La quatrième partie présente des simulations illustrant l'impact des ventes à découvert sur la prime éthique.

1. Travaux antérieurs sur la théorie des prix des titres éthiques et les limites de l'arbitrage

1.1. Impact des investisseurs sociaux sur les prix relatifs des titres éthiques et non éthiques

Rares sont les articles qui proposent une modélisation théorique de l'impact des investisseurs socialement responsables sur les prix des titres. Heinkel, Kraus, Zechner [2001] développent un modèle avec trois catégories de firmes : non polluantes, polluantes et réformées (firmes polluantes supportant une dépense pour devenir acceptables par les investisseurs verts) et deux catégories d'investisseurs (investisseurs verts qui refusent d'investir dans des firmes polluantes et investisseurs neutres qui n'ont pas de préférence à ce sujet). Le modèle théorique (avec solutions analytiques pour les prix) et les exemples numériques montrent que les firmes non polluantes et réformées ont un coût du capital inférieur à celui des firmes polluantes

lorsque le nombre d'investisseurs verts est suffisamment grand. Plus le coût de transformation est élevé, plus le nombre d'investisseurs verts doit être conséquent pour que les firmes acceptent d'engager cette dépense. Les auteurs notent aussi qu'un transfert de richesse des investisseurs verts vers les investisseurs neutres peut à terme générer une diminution de la part des premiers et donc de leur impact sur le marché. Dans cet article, les investisseurs verts n'appliquent qu'une règle de screening négatif qui les amène à exclure les entreprises polluantes sans compromis possible avec la rentabilité financière. Un deuxième article est celui de Beltratti [2003]. Il développe un modèle d'équilibre général à deux agents (l'un socialement responsable et l'autre non), deux firmes (éthique et non éthique) et deux périodes. L'agent socialement responsable pénalise l'utilité de sa consommation future d'autant plus que le montant prêté à la firme non éthique est fort. La présence d'agents hétérogènes oblige à une résolution numérique du modèle et, en conséquence, les enseignements tirés sont obtenus par simulation. L'impact de l'investissement éthique sur les prix est très faible tant que la part des agents socialement responsables est réduite. Un papier plus récent de Baron [2005] présente les firmes socialement responsables comme des alternatives aux dons personnels et construit un modèle théorique justifiant l'existence de deux catégories de firmes : des entreprises avec comme seul objectif la maximisation du profit et, d'autres intégrant des actions socialement responsables comme réponse à la demande des actionnaires.

Le modèle théorique que nous avons proposé (Girerd et al., 2006) suppose qu'il existe deux catégories d'investisseurs : financiers et sociaux, la fonction d'utilité de ces derniers incluant un argument socialement responsable en sus des satisfactions de l'individu issues de sa consommation. Nous montrons que l'équilibre des prix des titres financiers est affecté de manière complexe et progressive par l'émergence de préoccupations éthiques. Dans ce processus, l'émergence d'une notation sociale incite les investisseurs à fibre sociale, initialement réticents, à entrer sur le marché. Leur afflux tire les prix des titres éthiques vers le haut. Naturellement, le processus d'ajustement dépend de la rareté relative de l'investissement socialement responsable. Le supplément de prix des titres éthiques se justifie par une exigence moindre en rentabilité financière de la part d'investisseurs qui valorisent le comportement éthique. Du point de vue des entreprises, l'écart de prix signifie que le coût du capital injecté dans des projets éthiques est moindre. Les entreprises, à rentabilité financière égale, ont donc avantage à choisir des investissements éthiques. Elles peuvent aussi avoir intérêt à investir dans des programmes de mise en conformité éthique. Cette incitation dure jusqu'à ce que le différentiel de prix entre les titres éthiques et non éthiques s'équilibre avec le coût de mise en conformité aux normes sociales.

Une première étude empirique a été conduite pour valider le modèle théorique (Dupré et al., 2006). Sur un échantillon de 425 entreprises européennes notées par l'agence Vigéo, nous avons étudié la relation entre la performance financière des titres et leur note sociale. L'étude court de décembre 1999 à décembre 2004. Les modèles testés mettent en évidence un rôle significatif de la note éthique dans l'explication des rentabilités des actions. Sur l'ensemble de la période, la rentabilité est négativement corrélée avec la note sociale. L'observation de l'évolution de l'écart de rentabilité entre titres éthiques et non éthiques révèle trois périodes qui confortent la thèse du sacrifice financier (il existe des investisseurs sociaux prêts à perdre un peu de rentabilité pour accroître le niveau social de leurs titres en portefeuille) : les titres éthiques sont d'abord plus rentables, probablement par afflux de demandes de ces titres ; ensuite, le mouvement s'inverse, les titres éthiques sont moins rentables puisque les investisseurs qui les détiennent acceptent un sacrifice ; enfin, l'écart s'amenuise à mesure que les entreprises s'adaptent à la demande sociale des investisseurs. Ces résultats devront être

complétés par l'inclusion de données plus récentes permettant un recul plus grand sur le phénomène de l'intégration des préoccupations éthiques par le marché.

Une question importante qui surgit à la lecture des modèles théoriques de prix est la suivante : l'arbitrage des investisseurs purement financiers ne peut-il pas réduire à néant l'écart de rentabilité (et donc de prix) entre les titres éthiques et non éthiques ? En première analyse, il semble que les arbitragistes peuvent s'enrichir en vendant à découvert les titres éthiques et achetant les titres non éthiques, faisant peu à peu disparaître l'écart de prix. Nous allons montrer les déterminants des interventions des arbitragistes et leur impact sur les prix, en nous appuyant sur une littérature récente mettant en évidence les limites de l'arbitrage. Précisons d'abord la pratique de la vente à découvert.

1.2. La pratique de la vente à découvert

La réalisation des ventes à découvert se fait par l'emprunt de titres sur un marché de prêt-emprunt de titres. Les banques ont un « desk » prêt-emprunt ; les opérations sont de gré à gré, l'information n'est pas diffusée à tous les agents économiques. Un investisseur prête ses titres contre l'engagement de restitution à une date prédéfinie ou (cas le plus fréquent) à sa demande. Les rappels de titres par le prêteur de titres (d'Avoglio, 2002) sont rares. Toutefois, le vendeur a un risque de devoir racheter les titres à un prix élevé pour les rendre. En contrepartie des titres, l'emprunteur verse un « collatéral » le plus souvent en espèces. Cette garantie évolue selon l'évolution du prix des titres prêtés, selon la procédure des appels de marge. La garantie versée en espèces fait l'objet d'une rémunération à un taux inférieur à celui du marché monétaire. La différence de taux entre la rémunération normale du cash sur le marché monétaire et le taux versé sur le collatéral constitue la rémunération du service de prêt de titres. Par exemple, si le taux de placement sur le marché monétaire est de 3% et que le taux consenti sur le collatéral (« rebate rate » ou « short rebate ») est de 2,5%, le coût d'emprunt des titres est de 0,5%. Le coût d'emprunt des titres peut être supérieur au taux du marché monétaire, dans ce cas le taux de rémunération du collatéral est négatif.

Il y a transfert de propriété pendant la durée du contrat. Le prêteur de titres perd le droit de vote attaché au titre pendant la durée du prêt. S'il y a versement de dividendes pendant la durée de l'emprunt de titres, le contrat prévoit en général que ces dividendes seront reversés au prêteur de titres.

1.3. Limites de l'arbitrage

Sur les limites de l'arbitrage, une des premières grandes contributions est celle de Shleifer et Vishny (1997). Ils repartent de la définition d'un arbitrage pur et montrent qu'en réalité cet arbitrage n'existe pas. Un arbitrage pur consiste à obtenir un gain sans investissement et sans risque. Or, la plupart du temps, l'arbitrage est risqué : le gain n'est pas de probabilité 1. De plus, il faut du capital pour entrer dans un arbitrage. Les arbitragistes ne sont pas très petits et très nombreux. Ce sont des professionnels peu nombreux et très spécialisés qui utilisent les ressources d'investisseurs extérieurs pour prendre des positions de montant élevé. Le retour vers les valeurs fondamentales peut prendre du temps et peut même passer par des pertes. Les investisseurs, comprenant mal pourquoi les arbitragistes font des pertes risquent de retirer leur capital. Explicitons ce besoin en capital des arbitragistes. L'arbitrage a recours à la vente à découvert. Dans l'arbitrage pur, le produit de la vente à découvert des titres surévalués finance l'achat des titres sous-évalués, nul capital ne semblant requis pour intervenir. Il en va

différemment en pratique. Mitchell et al. (2002) étudient les stratégies d'arbitrage qui cherchent à tirer profit de la sous-évaluation des actions d'une société mère relativement à la valeur des actions de ses filiales. Ils montrent que les nombreuses frictions, comme le taux « rebate », l'obligation de dépôt, l'information imparfaite et le risque d'arbitrage réduisent considérablement les opportunités d'arbitrage et justifient la persistance de cette sous-évaluation. Ils soulignent notamment qu'aux Etats-Unis, on ne peut pas financer sur ce type d'arbitrage la position longue par la position courte : il y a exigence de collatéral. Le *Federal Reserve Board* impose une mise en capital initiale (*initial margin requirement*) au moins à hauteur de 50% de la position longue et de la position courte. De plus, des bourses de valeur (NYSE par exemple) obligent les arbitragistes à respecter une marge de maintenance après la transaction initiale. Par exemple, le NYSE oblige à un dépôt qui ne soit jamais inférieur à 25% de la position longue et 30% de la position courte. Des appels de fonds sont effectués en-dessous de ces seuils. Pour respecter ces exigences, les intervenants doivent parfois soit accroître le capital mobilisé, soit réduire leur position.

Les arbitragistes se procurent les titres nécessaires à la vente à découvert en général par un emprunt de titres. Sur la question du coût de cet emprunt, Mitchell note que le taux « rebate » est aux Etats-Unis de 0,25 à 0,50% inférieur au taux de rémunération des fonds fédéraux. D'Avoglio (2002) étudie les prêts d'actions américaines dans les livres d'une grande institution financière sur une durée de 18 mois (avril 2000 à septembre 2001). Sur toutes les actions recensées par le CRSP, 16% sont impossibles à emprunter car ce sont de très petites capitalisations boursières très illiquides. Sur les actions empruntées, 91% le sont pour un coût moyen annuel de 0,17 % (en proportion du prix du titre). Sur les 9% restants le coût annuel est en moyenne de 4,30% et peut dépasser pour certains titres 50%. Le coût d'emprunt des titres est très variable selon les titres. Il est déterminé par confrontation de l'offre et de la demande des titres à emprunter et il rémunère le service offert par le prêteur de titres. Ce coût est fortement corrélé à la liquidité du marché des titres : il est d'autant plus faible que la capitalisation boursière de l'entreprise est importante et que les institutionnels interviennent massivement ; inversement, il augmente avec l'hétérogénéité des anticipations des investisseurs.

Basak et Croitoru (2006) montrent que dans un marché où tous les participants sont rationnels, la présence d'arbitragistes peut accroître la satisfaction des investisseurs. Leur modélisation est à nouveau l'occasion de montrer les limites de l'arbitrage. Comme dans les papiers précédemment cités, ils envisagent la nécessité d'être doté d'un capital pour prendre une position et l'obligation de répondre aux appels de marge. Par ailleurs, leur modélisation fait intervenir d'abord un arbitragiste price-taker puis un arbitragiste influençant les prix. Dans le cas où le prix n'est pas affecté par les échanges, l'arbitragiste prend toujours la position la plus grande compte tenu de ses limites d'intervention. La taille de son intervention est donc exogène. Le cas de l'arbitragiste influençant les prix est ensuite envisagé. C'est plus réaliste si l'on considère que les arbitragistes sont peu nombreux, spécialisés et peuvent prendre des positions très importantes. Dans ce cas, les écarts de prix ne disparaissent pas complètement car la disparition de l'écart de prix créée par l'intervention de l'arbitragiste annulerait ses profits. Toutes ces contraintes peuvent décourager les arbitragistes s'ils ne peuvent espérer dégager de leur intervention une rentabilité supérieure à celle des autres opportunités d'investissement.

2. Modélisation mono période de l'arbitrage sur les titres éthiques

2.1. Hypothèses du modèle et processus d'arbitrage

Le cadre de notre modèle est mono-périodique. Il y a deux catégories d'entreprises : éthiques et non éthiques. A l'instant $t = 0$, les entreprises émettent des titres pour réaliser leurs investissements. Ces titres sont achetés par le marché. A la date $t = 1$, les investissements sont liquidés et le produit de liquidation est versé en un dividende unique aux actionnaires.

Les investisseurs ont des anticipations homogènes sur les deux catégories de titres. Ils ont un même goût pour l'éthique qu'ils expriment par l'acceptation d'un sacrifice de taux de rentabilité $e+n$.

Les entreprises éthiques émettent une offre agrégée de titres O_e . Les entreprises non éthiques une offre O_n . Nous supposons que l'offre de titres éthiques et non éthiques est fixée. La demande est une fonction décroissante du prix. Par la suite, à titre d'illustration, nous choisirons des fonctions de demande linéaires. Un autre type de fonction de demande, hyperbolique par exemple, ne modifierait pas les conclusions principales du modèle.

Les arbitragistes financiers cherchent la maximisation financière et doivent être dotés en capital pour intervenir. Il y a un grand nombre d'arbitragistes, chacun de taille suffisamment réduite pour qu'un seul d'entre eux ne puisse pas faire bouger les prix ; c'est la masse des arbitragistes qui fait monter ou baisser les prix. Chacun raisonne donc avec le prix du marché au moment où il décide d'intervenir. Il y a intervention tant qu'il y a profit.

Ils achètent au total une quantité X de titres financiers et vendent en empruntant les titres (ventes à découvert) une quantité identique de titres éthiques. Nous supposons que les arbitragistes peuvent s'affranchir des coûts de transaction en bénéficiant de leur position centrale sur le marché¹.

Tableau 1 : Stratégie d'investissement d'un arbitragiste

Position	Titre	Quantité	Prix	Flux de trésorerie en $t = 0$	Flux de liquidation en $t = 1$
Achat	Non éthique	$+ x$	P'_n	$-xP'_n$	$+xF'_n$
Vente à découvert	Ethique	$- x$	P'_e	$+xP'_e$	$-xF'_e$
Garantie découvert	Cash			$-xP'_e$	$xP'_e(1+r-c)$
Total				$-xP'_n$	$x[F'_n - F'_e + P'_e(1+r-c)]$

où

- r est le taux d'intérêt sans risque
- c est le coût supporté sur les ventes à découvert exprimé en un sacrifice d'intérêt.
- P'_n et P'_e expriment le prix auquel les arbitragistes interviennent.

¹ Cette hypothèse, sans doute optimiste du point de vue de l'arbitragiste, nous permet de nous focaliser sur les seuls coûts spécifiques de la procédure de vente à découvert. Naturellement, si l'on ajoute les coûts de transaction, on ajoute un frein bien connu aux velléités d'arbitrage et l'on renforce l'argumentaire sur les limites du rôle des arbitragistes dans l'équilibre financier des prix.

2.2. Impact de l'arbitrage sur les prix

L'ensemble des arbitragistes effectue une pression sur les prix à hauteur de la quantité globale de titres éthiques qu'ils offrent et de titres financiers qu'ils demandent. Notons X , la quantité agrégée de leurs ordres. Illustrons cette pression sur les prix avec des courbes de demande linéaires.

Nous supposons que la demande est une fonction linéaire décroissante du prix. Les investisseurs expriment une demande agrégée pour les titres éthiques D_e décroissante en fonction du prix P_e auquel ils peuvent acheter les titres éthiques.

$$D_e = b_e - aP_e$$

De même, ils expriment une demande agrégée pour les titres non éthiques D_n décroissante en fonction du prix P_n auquel ils peuvent acheter les titres non éthiques.

$$D_n = b_n - aP_n$$

Par hypothèse, mais sans incidence sur les développements ultérieurs, $b_e > b_n$, puisque l'on suppose qu'à même prix la demande de titres éthiques est supérieure à celle des titres non éthiques. En revanche, la pente a des courbes de demande est supposée la même pour les deux types de titres. Cette hypothèse, également sans préjudice pour nos résultats, découle de l'idée que la pente de la demande est déterminée par les seules considérations financières. Or les caractéristiques financières des titres ne sont pas différentes.

A l'équilibre les prix P_e et P_n sont tels que les offres et les demandes s'équilibrent :

$$\begin{aligned} O_e &= D_e = b_e - aP_e \\ O_n &= D_n = b_n - aP_n \end{aligned}$$

Si l'on augmente la demande de titres financiers d'une quantité X , la demande D_n devient D'_n telle que :

$$D'_n = D_n + X$$

Et donc à l'équilibre, le nouveau prix P'_n est tel que :

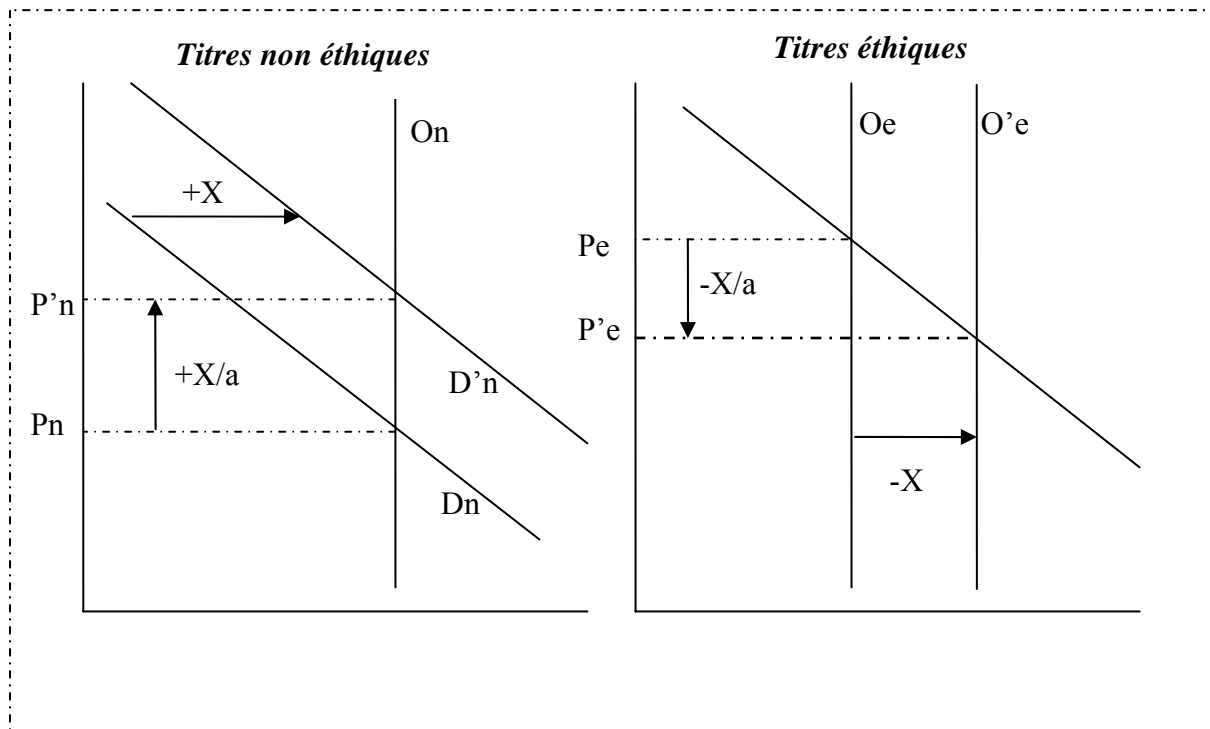
$$\begin{aligned} O_n &= D'_n = b_n - aP'_n + X \\ P'_n &= \frac{b_n - O_n + X}{a} = P_n + \frac{X}{a} \end{aligned}$$

Et si l'on augmente l'offre de titres éthiques d'une quantité X , le prix P'_e changera de la manière suivante :

$$O_e + X = b_e - aP'_e$$

$$P'_e = P_e - \frac{X}{a}$$

Graphique 1 : Courbes d'offre et demande des titres éthiques et non éthiques avant arbitrage



2.3. Impact de l'arbitrage sur les écarts de prix

Notre objectif est ici d'étudier l'impact de l'arbitrage sur l'écart de prix $(P_e - P_n)$. Nous comparerons cet écart à celui induit par l'arbitrage : $(P'_e - P'_n)$.

Si le titre éthique dégagerait avant arbitrage une rentabilité conforme au Medaf mais amputée du sacrifice $(e+n)$ accepté par les investisseurs pour des placements éthiques, les rentabilités des titres éthique et non éthique s'écriraient, respectivement:

$$r_e = r - e + \beta_e(r_m - r) + \varepsilon_e$$

et

$$r_n = r + n + \beta_n(r_m - r) + \varepsilon_n$$

D'après le Tableau 1, l'arbitrage dégage un taux de rentabilité unitaire r_{arb} égal à :

$$r_{arb} = \frac{[F_n - F_e + P'_e \cdot (1 + r - c)]}{P'_n} - 1$$

Calculons l'espérance et le risque de r_{arb} :

$$E[r_{arb}] = \frac{P_n \cdot (1 + r + n + \beta_n \cdot (\mu_m - r)) - P_e \cdot (1 + r - e + \beta_e \cdot (\mu_m - r)) + (1 + r - c) P'_e - P'_n}{P'_n}$$

$$\text{et } \sigma[r_{arb}] = \frac{\sqrt{(P_n \cdot \beta_n - P_e \cdot \beta_e)^2 \cdot \sigma_m^2 + P_n^2 \cdot \sigma_n^2 + P_e^2 \cdot \sigma_e^2}}{P'_n}$$

Nous obtenons ainsi que $\beta_{arb} = \frac{P_n \cdot \beta_n - P_e \cdot \beta_e}{P'_n}$

L'arbitrage offre un taux de rentabilité anormale (mesure de Jensen) égale à :

$$\alpha_{arb} = E[r_{arb}] - r - \beta_{arb} \cdot (\mu_m - r) = \frac{(P_n - P_e)(1 + r) + eP_e + nP_n + (1 + r - c) P'_e - (1 + r)P'_n}{P'_n}$$

Si l'on considère que les arbitragistes peuvent opérer une parfaite diversification et donc éliminer le risque spécifique, tant que l'arbitrage offre une rentabilité anormale positive, il y en aura pour en profiter. L'équilibre est atteint lorsque :

$$\alpha_{arb} = 0$$

Les conditions d'équilibre se traduisent alors par :

$$P'_e - P'_n = (P_e - P_n) - \frac{P_e \cdot e + P_n \cdot n - P'_e \cdot c}{(1 + r)}$$

L'arbitrage se réalise tant que :

$$P'_e - P'_n > (P_e - P_n) - \frac{P_e \cdot e + P_n \cdot n - P'_e \cdot c}{(1 + r)}$$

On aurait obtenu les mêmes conditions en considérant un monde sans risque. Pour qu'un arbitrage se produise, il faut que les avantages financiers dépassent les coûts, autrement dit que le sacrifice financier consenti par les investisseurs pour les titres éthiques ($e+n$) soit plus fort que le coût de financement de la stratégie (c). Sans cette condition, les prix des titres éthiques et non éthiques resteront à leur prix d'équilibre issus du CAPM avec investisseurs altruistes. Si les investisseurs sociaux veulent préserver la survalorisation des titres éthiques, ils auront intérêt à refuser de prêter leurs titres. L'impossibilité d'emprunter ou le coût trop élevé de l'emprunt décourageront les arbitragistes.

Un autre frein à l'arbitrage est constitué par le risque de la stratégie des arbitragistes. Il est très difficile en pratique d'éliminer complètement le risque, en particulier le risque spécifique.

En effet, lorsqu'on forme un portefeuille de titres en proportions toutes positives, le phénomène de diversification joue à plein et une vingtaine de titres suffit en général pour faire disparaître le risque spécifique. Les arbitragistes ne sont pas dans cette situation puisqu'ils ont un portefeuille de titres en proportions positives et négatives.

La réduction du risque par diversification est alors beaucoup plus lente. Pour illustrer notre propos, nous supposons que la position d'arbitrage consiste en l'achat d'un premier titre et la vente à découvert d'un second titre ayant les mêmes sensibilités aux facteurs communs de risque que le premier (même bêta si le modèle de référence est de type CAPM à un facteur commun de risque). Les deux titres sont en proportion 1 pour le premier et -1 pour le second dans le portefeuille. Le risque systématique s'annule (le bêta du portefeuille d'arbitrage est nul) ; en revanche, le risque spécifique, au lieu de se réduire, augmente, les deux risques spécifiques s'ajoutant au lieu de se compenser.

$$R_i = \beta_i R_m + e_i$$

$$R_j = \beta_j R_m + e_j$$

Où R_i , R_j et R_m sont les rentabilités des titres i, j et du portefeuille de marché m en excès du taux sans risque.

Soit p le portefeuille d'arbitrage. Sa rentabilité et son risque sont tels que

$$R_p = R_i - R_j$$

et

$$\text{Var}(R_p) = \text{Var}(R_i - R_j)$$

$$= \text{Var}(\beta_i R_m + e_i - \beta_j R_m - e_j)$$

$$= \text{Var}(e_i - e_j) = \text{Var}(e_i) + \text{Var}(e_j)$$

Le portefeuille de l'arbitragiste peut s'analyser en deux sous-portefeuilles, l'un acheté et l'autre vendu. Si l'arbitragiste parvient à constituer deux sous-portefeuilles parfaitement diversifiés, le risque spécifique du portefeuille d'arbitrage sera nul. En revanche, si chacun des deux sous-portefeuilles est imparfaitement diversifié, les risques spécifiques résiduels des deux sous-portefeuilles, loin de se neutraliser, vont s'ajouter.

Concernant la problématique de l'arbitrage entre portefeuilles de titres éthiques et non éthiques, il est très peu probable que chaque portefeuille ait un coefficient de corrélation égal à 1 avec le marché, ne serait-ce que parce que les titres éthiques et non éthiques ne sont pas répartis à égalité dans chaque secteur. Il n'est donc pas possible d'éliminer le risque résiduel du portefeuille d'arbitrage, même si l'arbitragiste intervient sur l'ensemble des titres du marché. Il faut toutefois souligner que l'arbitragiste aura très probablement d'autres stratégies d'arbitrage que celle liée à l'éthique et que ce sera un moyen de diversification supplémentaire.

Si l'on considère que les arbitragistes ne diversifient pas leur portefeuille, les opportunités d'arbitrage se définissent alors par comparaison entre le ratio de Sharpe de l'arbitrage et celui du marché :

Les deux ratios de Sharpe sont :

$$S[r_{arb}] = \frac{E(r_{arb}) - r}{\sigma(r_{arb})} \text{ et } S[r_m] = \frac{\mu_m - r}{\sigma_m}$$

Ainsi,

$$S[r_{arb}] = \frac{(P_n \cdot (1+r+n+\beta_n \cdot (\mu_m - r)) - P_e \cdot (1+r-e+\beta_e \cdot (\mu_m - r)) + P'_e \cdot (1+r-c)) - P'_n \cdot (1+r)}{\sqrt{(P_n \cdot \beta_n - P_e \cdot \beta_e)^2 \cdot \sigma_m^2 + P_n^2 \cdot \sigma_n^2 + P_e^2 \cdot \sigma_e^2}}$$

Si les deux ratios $S[r_{arb}]$ et $S[r_m]$ sont égaux, alors :

$$S[r_{arb}] = \frac{\mu_m - r}{\sigma_m} \Leftrightarrow$$

$$\left[P_n(1+r+n+\beta_n(\mu_m-r)) - P_e(1+r-e+\beta_e(\mu_m-r)) + (1+r-c)P'_e - (1+r)P'_n \right] = \frac{\mu_m - r}{\sigma_m} \sqrt{(P_n \cdot \beta_n - P_e \cdot \beta_e)^2 \cdot \sigma_m^2 + P_n^2 \cdot \sigma_n^2 + P_e^2 \cdot \sigma_e^2}$$

L'arbitrage s'arrêtera lorsque :

$$P'_e - P'_n = P_e - P_n + P'_e \cdot \frac{c}{1+r} - P_e \cdot \frac{e}{1+r} - P_n \cdot \frac{n}{1+r} - \frac{\mu_m - r}{1+r} \cdot \left(\beta_n P_n - \beta_e P_e - \sqrt{(P_n \cdot \beta_n - P_e \cdot \beta_e)^2 + P_n^2 \cdot \left(\frac{\sigma_n}{\sigma_m}\right)^2 + P_e^2 \cdot \left(\frac{\sigma_e}{\sigma_m}\right)^2} \right)$$

Si l'on considère que les arbitragistes parviennent à former un portefeuille annulant le risque systématique, le dernier terme tiendra compte seulement de la rémunération du risque spécifique non éliminé. On pourra donc noter plus simplement le terme de risque de l'équation :

$$\frac{\mu_m - r}{\sigma_m} \sigma_{arb} \cdot P'_n$$

Les arbitrages seront rentables tant que :

$$P'_e - P'_n > P_e - P_n + P'_e \cdot \frac{c}{1+r} - P_e \cdot \frac{e}{1+r} - P_n \cdot \frac{n}{1+r} + \frac{\mu_m - r}{\sigma_m} \sigma_{arb} P'_n$$

Cette équation signifie que l'arbitrage est rentable si l'écart de prix entre titres éthiques et non éthiques est supérieur à l'écart de prix avant arbitrage :

- moins le sacrifice financier des investisseurs sociaux sur les titres éthiques
- plus le coût de financement de l'arbitrage
- plus le prix du risque du portefeuille d'arbitrage

3. Modèle multi-périodes

Dans le paragraphe 2, nous avons supposé que l'arbitrage intervenait une période avant la liquidation. Les conditions seraient-elles changées si la création du portefeuille d'arbitrage et son dénouement intervenaient avant la liquidation ? Nous envisageons le cas où les prix sont arbitrés à chaque date puis celui où l'arbitragiste doit dénouer sa position à des prix non arbitrés.

3.1. Les prix sont arbitrés en tout temps

Pour répondre à cette question, nous considérons maintenant trois dates, -2, -1 et 0 : la date de liquidation des titres est la date 0, la date -1 est une période avant et la date -2, deux périodes avant. L'arbitragiste prend position à la date -2 et dénoue à la date -1.

Graphique 2 : Evolution des prix entre les 3 dates ($t=-2$, $t=-1$, $t=0$)

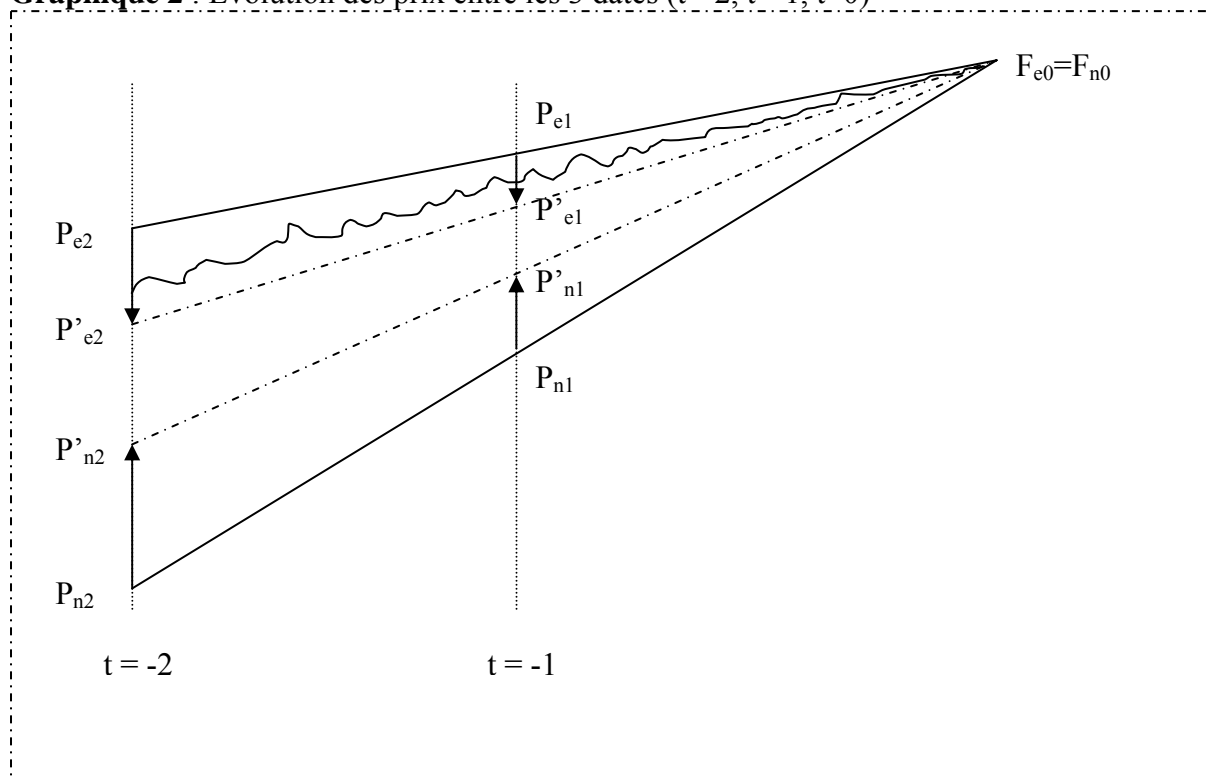


Tableau 2 : Stratégie d'investissement d'un arbitragiste

Position	Titre	Quantité	Flux de trésorerie en $t = -2$	Flux de liquidation en $t = -1$
Achat	Non éthique	$+x$	$-x.P'_{n2}$	$+x.P'_{n1}$
Vente à découvert	Ethique	$-x$	$+x.P'_{e2}$	$-x.P'_{e1}$
Garantie découvert	Cash		$-x.P'_{e2}$	$+x.P'_{e2}(1+r-c)$
Total			$-x.P'_{n2}$	$+x.[P'_{n1} - P'_{e1} + P'_{e2}(1+r-c)]$

Les prix de dénouement des positions en -1 résultent des arbitrages réalisés entre -1 et 0, autrement dit les prix estimés dans le paragraphe précédent qui annulent tout intérêt à arbitrer entre -1 et 0.

Comme dans le cas mono-période, nous calculons la rentabilité de la position d'arbitrage.

$$r_{arb} = \frac{[P'_{n_1} - P'_{e_1} + P'_{e_2} \cdot (1 + r - c)]}{P'_{n_2}} - 1$$

Pour la clarté de l'exposé, nous supposons d'abord que les investissements sont sans risque. Nous avons trouvé les valeurs de $P'_{n_1} - P'_{e_1}$ si les prix sont arbitrés en période -1.

$$P'_{n_1} - P'_{e_1} = P_{n_1} - P_{e_1} + \frac{P_{e_1} \cdot e + P_{n_1} \cdot n - P'_{e_1} \cdot c}{1 + r}$$

Remplaçons dans l'équation du taux de rentabilité :

$$r_{arb} = \frac{[P_{n_1} - P_{e_1} + \frac{P_{e_1} \cdot e + P_{n_1} \cdot n - P'_{e_1} \cdot c}{1 + r} + P'_{e_2} \cdot (1 + r - c)]}{P'_{n_2}} - 1$$

Sans intervention des arbitragistes, les relations entre les prix aux dates -1 et -2 doivent être :

$$P_{n_1} = P_{n_2} (1 + r + n)$$

$$P_{e_1} = P_{e_2} (1 + r - e)$$

Remplaçons à nouveau dans le calcul du taux de rentabilité de l'arbitrage :

$$r_{arb} = \frac{[P_{n_2} (1 + r + n) - P_{e_2} (1 + r - e) + \frac{P_{e_1} \cdot e + P_{n_1} \cdot n - P'_{e_1} \cdot c}{1 + r} + P'_{e_2} \cdot (1 + r - c)]}{P'_{n_2}} - 1$$

A la date -2, les arbitragistes interviendront tant que la rentabilité de l'arbitrage sera supérieure à la rentabilité requise par le marché pour un investissement de même risque. Si les investissements sont sans risque, la rentabilité du portefeuille d'arbitrage doit être supérieure au taux sans risque.

$$P_{n_2} (1 + r + n) - P_{e_2} (1 + r - e) + \frac{P_{e_1} \cdot e + P_{n_1} \cdot n - P'_{e_1} \cdot c}{1 + r} + P'_{e_2} \cdot (1 + r - c) - P'_{n_2} > r P'_{n_2}$$

En ré-agençant et en divisant par $1+r$, on obtient :

$$P_{n_2} - P_{e_2} + \frac{P_{e_2} e + P_{n_2} n - P'_{e_2} c}{1 + r} + \frac{P_{e_1} e + P_{n_1} n - P'_{e_1} c}{(1 + r)^2} > P'_{n_2} - P'_{e_2}$$

En conséquence, l'arbitrage sera rentable tant que :

$$P'_{e_2} - P'_{n_2} > P_{e_2} - P_{n_2} - \frac{P_{e_2}e + P_{n_2}n - P'_{e_2}c}{1+r} - \frac{P_{e_1}e + P_{n_1}n - P'_{e_1}c}{(1+r)^2}$$

L'arbitrage est rentable tant que l'écart de prix entre titres éthiques et non éthiques reste supérieur à l'écart initial :

- moins le sacrifice financier des investisseurs sociaux sur les titres éthiques entre les dates - 2 et 0
- plus le coût de financement de l'arbitrage entre les dates -2 et 0

Autrement dit, les arbitragistes auront intérêt à intervenir tant que l'écart de prix entre les titres éthiques et non éthiques dépasse l'écart de prix en absence d'arbitrage diminué du gain net actualisé jusqu'à la liquidation des titres. Le fait de considérer un dénouement avant la liquidation renforce les motivations d'arbitrage car les gains à obtenir le sont sur plus longue période.

Généralisons au cas des investissements risqués. Selon la même démarche que dans le cas sans risque, nous montrons :

$$P'_{e_2} - P'_{n_2} > P_{e_2} - P_{n_2} - \frac{P_{e_2}e + P_{n_2}n - P'_{e_2}c}{1+r} - \frac{P_{e_1}e + P_{n_1}n - P'_{e_1}c}{(1+r)^2} + \frac{\frac{\mu_m - r}{\sigma_m} \sigma_{arb2} P'_{n_2}}{1+r} + \frac{\frac{\mu_m - r}{\sigma_m} \sigma_{arb1} P'_{n_1}}{(1+r)^2}$$

Par rapport au cas précédent sans risque, il faut que l'écart de prix couvre en plus la valeur actuelle des primes de risque sur les positions d'arbitrage successives dans le temps. Les écart-types des positions d'arbitrage proviennent des risques résiduels non couverts. Cette formule peut être généralisée sans difficulté à un nombre de périodes n quelconque.

3.2. L'arbitragiste dénoue sa position à des prix non arbitrés

L'arbitragiste ne pourra profiter de la valeur actuelle des gains d'arbitrage jusqu'à la liquidation qu'à la condition qu'il puisse dénouer à un prix où aucun arbitrage nouveau ne serait rentable. Cela suppose que de nouveaux arbitragistes se manifestent à chaque période pour profiter de l'écart entre prix des titres éthiques et non éthiques. Si tel n'est pas le cas, y a-t-il encore un intérêt à acheter un portefeuille d'arbitrage ?

La stratégie d'arbitrage à monter est la même que dans le paragraphe précédent, mais le prix de dénouement de la position se fait aux prix d'équilibre prévalant en absence d'arbitrage. C'est moins intéressant pour l'arbitragiste, il devra racheter les titres éthiques plus chers et revendre les titres non éthiques moins chers. La rentabilité de la stratégie devient :

$$r_{arb} = \frac{[P_{n_1} - P_{e_1} + P'_{e_2}(1+r-c)]}{P'_{n_2}} - 1$$

En réutilisant les équations ci-dessus, il apparaît que dans le cas sans risque, l'arbitrage est rentable si :

$$P'_{e_2} - P'_{n_2} > P_{e_2} - P_{n_2} - \frac{P_{e_2}e + P_{n_2}n - P'_{e_2}c}{1+r}$$

Dans le cas d'une stratégie risquée :

$$P'_{e_2} - P'_{n_2} > P_{e_2} - P_{n_2} - \frac{P_{e_2}e + P_{n_2}n - P'_{e_2}c}{1+r} + \frac{\frac{\mu_m - r}{\sigma_m} \sigma_{arb} 2 P'_{n_2}}{1+r}$$

La comparaison de ces équations avec celles du § 3.1 permet de voir que l'arbitragiste ne bénéficie plus que des gains nets de coût de financement et de prime de risque sur sa période d'investissement. Les gains futurs actualisés ont disparu de l'équation. Les possibilités d'arbitrage s'en trouvent réduites. L'incertitude sur les stratégies futures des arbitragistes constitue un frein supplémentaire à la réduction de l'écart de prix entre les deux catégories de titres.

4. Exemples numériques

Cette partie a pour objectif d'illustrer, par le biais d'exemples numériques, l'impact de l'arbitrage sur l'écart de prix $P_e - P_n$. Cette prime éthique est maximale en l'absence d'arbitrage. Nous illustrons la réduction de cette prime sous l'influence des arbitragistes. Cependant, nous mettons en relief l'existence de freins à l'arbitrage qui vont limiter la diminution de cette prime éthique. En particulier, nous étudions l'impact du coût de financement de la stratégie d'arbitrage (c) ainsi que du risque spécifique du portefeuille d'arbitrage sur l'évolution des prix P'_e et P'_n , et donc de l'écart $P'_e - P'_n$.

Ces simulations se fondent sur le modèle théorique mono-périodique développé en section 2.

4.1. Valeurs des paramètres

Pour l'ensemble des exemples numériques, et sauf précision contraire, nous ferons référence au niveau des paramètres décrits dans le Tableau 3 ci-dessous. Les valeurs des paramètres ont été choisies de sorte à refléter de la manière la plus réaliste possible les conditions effectives de l'arbitrage. Le choix conduit notamment à ce que les investisseurs acceptent un taux de rentabilité moindre pour les titres éthiques, le sacrifice de rentabilité s'élevant à 0,5%.

Tableau 3 : Valeur des Paramètres

Paramètres	Valeur	Commentaire
Demande des titres éthiques et non-éthiques		Le choix de ces paramètres est secondaire dans le sens où il n'influe pas sur les prix d'équilibre mais uniquement sur la vitesse de convergence vers cet équilibre (quantité d'arbitrage nécessaire)
a	10	
b_e	1100	
b_n	900	
Offre de titres éthiques et non-éthiques		
O_e	100	
O_n	100	
Durée de la période de référence	1 an	L'arbitrage sur l'éthique est plutôt un arbitrage de longue durée. La période minimale est l'année.
Paramètres du marché		
μ_m	7%	C'est un niveau standard compte tenu des conditions actuelles des

σ_m	20%	marchés financiers.
r	3%	
Flux de liquidation des titres éthiques et non éthiques F	100	Il s'agit de normaliser les prix des titres sur une même base 100 afin d'en faciliter la lecture.
Sacrifice accepté par les investisseurs éthiques e n	0,4% 0,1%	Le sacrifice net de $e+n$ vaut donc 0,5%, ce qui correspond à l'ordre des résultats empiriques de Dupré et al. (2006).
Coût supporté sur les ventes à découvert c	0,2%	Ce chiffre est de l'ordre de celui trouvé par D'Avoglio (2002) aux Etats-Unis pour les titres les moins chers à emprunter.
Paramètres de la rentabilité des portefeuilles β_e β_n σ_e σ_n	1,026 1,031 1% 1%	Les portefeuilles sont à risque systématiques moyens et relativement bien diversifiés. Ils ne contiennent qu'un faible risque spécifique résiduel. Le choix des bêtas est expliqué dans la note ² .

Les prix P_e et P_n des titres éthiques et non éthiques, respectivement, sont calculés en actualisant le flux de liquidation F de ces titres (le flux F étant supposé identique pour les deux catégories de titres). Plus précisément, ces prix sont calculés comme :

$$P_e = \frac{F}{(1+r_e)} = \frac{F}{(1+r-e+\beta_e(\mu_m-r))}$$

$$P_n = \frac{F}{(1+r_n)} = \frac{F}{(1+r+n+\beta_n(\mu_m-r))}$$

² Nous fixons les valeurs pour les bêtas des titres éthiques et non éthiques de telle sorte que le portefeuille d'arbitrage possède un bêta nul. Il est inutile d'encombrer l'analyse avec un risque que l'on peut éliminer gratuitement, car il est facile d'ajuster le bêta d'un portefeuille pour obtenir le niveau désiré. On vérifiera ci-dessous que la contrainte de nullité du bêta du portefeuille amène à choisir deux valeurs proches mais distinctes :

$$\beta_{arb} = \frac{P_n \cdot \beta_n - P_e \cdot \beta_e}{P'_n} = 0$$

$$\Leftrightarrow \beta_n P_n - \beta_e P_e = 0$$

$$\Leftrightarrow \frac{\beta_e}{\beta_n} = \frac{P_n}{P_e}$$

$$\Leftrightarrow \frac{\beta_e}{\beta_n} = \frac{1+r+n+\beta_n(\mu_m-r)}{1+r-e+\beta_e(\mu_m-r)}$$

$$\Leftrightarrow \frac{\beta_e}{\beta_n} = \frac{1+r-e}{1+r+n}$$

$$\Leftrightarrow \frac{\beta_e}{\beta_n} = \frac{1,026}{1,031}$$

Sur la base des valeurs présentées dans le Tableau 3, les prix des titres éthiques et non éthiques en l'absence d'arbitrage sont respectivement de $P_e = 93,7172$ et $P_n = 93,2627$.

4.2. Impact du coût c sur l'écart de prix entre les titres éthiques et non éthiques

L'équation liant les écarts de prix des titres éthiques et non-éthiques est dans ce cas:

$$P'_e - P'_n = (P_e - P_n) - \frac{P_e \cdot e + P_n \cdot n - P'_e \cdot c}{(1+r)}$$

Cela implique que la quantité de titres échangés lors de l'arbitrage s'élève à :

$$X = \frac{a}{2(1+r) - c} ((e - c)P_e + nP_n)$$

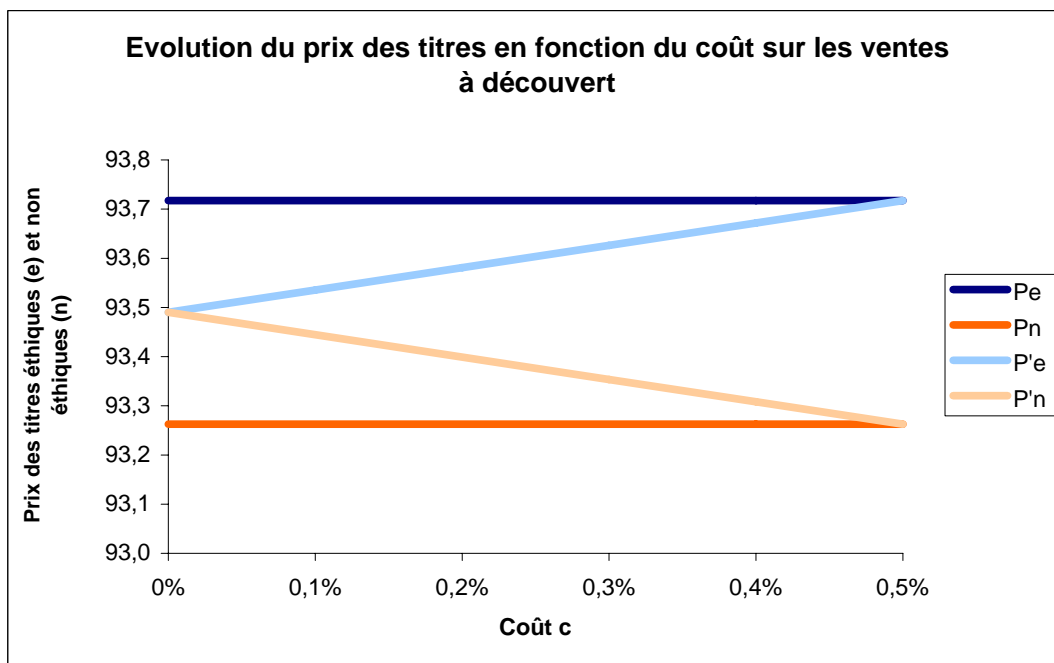
L'obtention de la quantité X nous permet de dégager les valeurs de $P'_e = P_e - \frac{X}{a}$ et de

$$P'_n = P_n + \frac{X}{a}.$$

Le Graphique 3 ci-dessous illustre l'évolution des prix des titres en fonction du coût supporté sur les ventes à découvert.

Graphique 3 : Impact du coût c sur l'évolution des prix

Ce graphique montre l'évolution des prix des titres éthiques et non éthiques lorsque le coût supporté sur les ventes à découvert augmente de 0 à 0,5%.



En l'absence d'arbitragistes sur le marché, le prix des titres éthiques ($P_e = 93,7172$) s'établit à un niveau supérieur à celui des titres non éthiques ($P_n = 93,2627$) car les investisseurs socialement responsables acceptent un sacrifice financier pour détenir des titres éthiques dans leur portefeuille. La présence d'arbitragistes purement financiers qui vendent à découvert des titres éthiques et achètent des titres non éthiques fait évoluer le prix des deux catégories de

titres. Cette stratégie d'arbitrage fait chuter le prix des titres éthiques ($P'_e \leq P_e$) et augmenter le prix des titres non éthiques ($P'_n \geq P_n$). Ainsi, l'écart de prix entre titres éthiques et non éthiques ($P'_e - P'_n$) s'en trouve réduit.

Nous supposons dans cette partie que les arbitragistes peuvent opérer une parfaite diversification de leur portefeuille. Cette hypothèse, couplée à celle d'un portefeuille d'arbitrage de bêta nul, nous conduit à supposer que notre portefeuille d'arbitrage est sans risque. Ainsi, lorsque le coût c est nul, les arbitragistes interviendront jusqu'à ce que les prix des titres éthiques et non éthiques s'égalisent. Il s'ensuit que l'écart de prix entre les titres éthiques et non éthiques s'annule lorsque $c=0$.

L'augmentation du coût c freine l'arbitrage (en particulier, la quantité X de titres échangés par les arbitragistes passe de 2,27 lorsque $c = 0$ à 0,45 lorsque $c = 0,4\%$). Le prix des titres éthiques P'_e est donc croissant avec le coût c et le prix des titres non éthiques P'_n décroissant avec c . Ainsi, l'écart entre le prix des titres éthiques et non éthiques, $P'_e - P'_n$, augmente avec le coût c . Cet écart est maximal lorsque le coût c atteint 0,5%. Il est alors identique à l'écart $P_e - P_n$ obtenu en l'absence d'arbitrage. Cela s'explique par le fait que l'arbitrage n'a plus lieu lorsque $c = 0,5\%$. En effet, l'arbitrage n'a lieu que lorsque le coût qu'il engendre est inférieur aux avantages financiers qu'il procure. Ces derniers correspondent au sacrifice financier consenti par les investisseurs financiers, soit $e + n = 0,5\%$.

Dés lors que le marché des prêts des titres est un peu moins liquide ($c \geq 0,5\%$), il devient inenvisageable pour l'arbitragiste d'intervenir sur la prime éthique quand bien même il ignore le risque et peut éviter les coûts de transactions sur l'achat et la vente des titres.

4.3. Impact du risque sur l'écart de prix entre les titres éthiques et non éthiques

Cette partie a pour objet d'étudier l'écart entre les prix des titres éthiques et non éthiques en fonction du risque spécifique du portefeuille d'arbitrage. Nous considérons que les arbitragistes ne diversifient pas parfaitement leur portefeuille. L'équation liant les écarts de prix entre les titres éthiques et non-éthiques est alors :

$$P'_n - P'_e = P_n - P_e - P'_e \cdot \frac{c}{1+r} + P'_n \cdot \frac{n}{1+r} + P'_e \cdot \frac{e}{1+r} + \frac{\mu_m - r}{1+r} \cdot \left(\beta_n P_n - \beta_e P_e - \sqrt{(P_n \cdot \beta_n - P_e \cdot \beta_e)^2 + P_n^2 \cdot \left(\frac{\sigma_n}{\sigma_m}\right)^2 + P_e^2 \cdot \left(\frac{\sigma_e}{\sigma_m}\right)^2} \right)$$

Cela implique que :

$$X = \frac{a}{2(1+r)-c} \left(P_e(e-c) + P_n n + (\mu_m - r) \left(\beta_n P_n - \beta_e P_e - \sqrt{(P_n \cdot \beta_n - P_e \cdot \beta_e)^2 + P_n^2 \cdot \left(\frac{\sigma_n}{\sigma_m}\right)^2 + P_e^2 \cdot \left(\frac{\sigma_e}{\sigma_m}\right)^2} \right) \right)$$

L'obtention de la quantité X nous permet de dégager les valeurs de P'_e et de P'_n .

Nous avons construit un portefeuille d'arbitrage à bêta nul. Le risque du portefeuille

d'arbitrage se limitera donc à son risque spécifique, approché par : $\sqrt{P_n^2 \cdot \left(\frac{\sigma_n}{\sigma_m}\right)^2 + P_e^2 \cdot \left(\frac{\sigma_e}{\sigma_m}\right)^2}$.

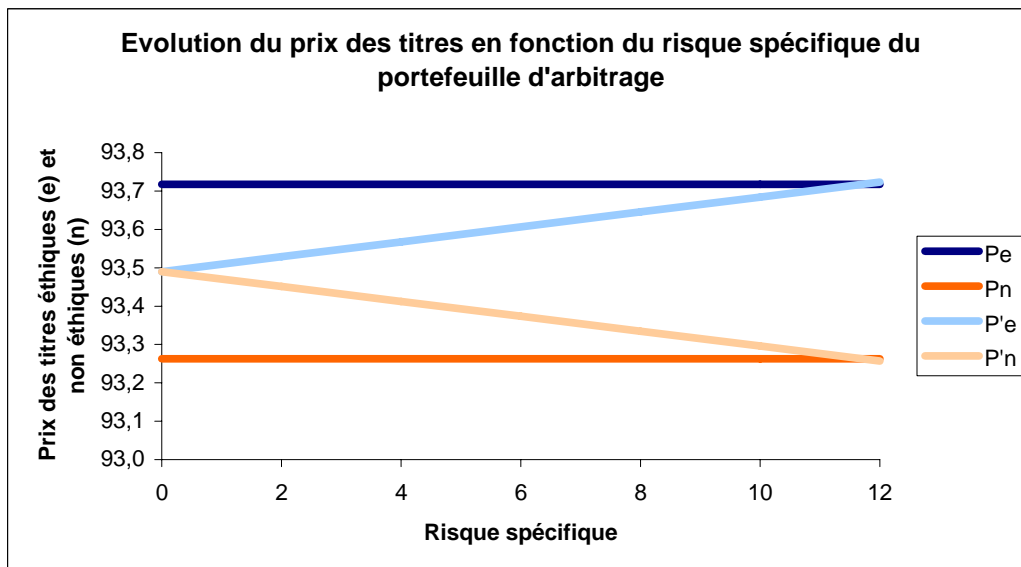
Le graphique 4 ci-dessous illustre l'évolution des prix des titres en fonction du risque spécifique.

Graphique 4: Impact du risque spécifique sur l'évolution des prix

Ce graphique montre l'évolution des prix des titres éthiques et non éthiques lorsque le risque spécifique du portefeuille d'arbitrage augmente. Plus précisément, nous faisons varier simultanément le risque spécifique des portefeuilles de titres éthiques et non éthiques entre 0 et 1,8%. Cela induit une variation du terme

$$\sqrt{P_n^2 \cdot \left(\frac{\sigma_n}{\sigma_m}\right)^2 + P_e^2 \cdot \left(\frac{\sigma_e}{\sigma_m}\right)^2}$$

utilisé pour approcher le risque spécifique entre 0 et 12.



Nous observons sur le graphique 4 que l'écart de prix $P_e' - P_n'$ est minimal lorsque le risque spécifique est nul (de nouveau, le fait que le coût supporté sur les ventes à découvert et que le risque du portefeuille d'arbitrage sont nuls implique que les arbitragistes interviennent jusqu'à ce que $P_e' - P_n' = 0$). Cet écart augmente avec le risque spécifique dans la mesure où l'augmentation du risque spécifique freine l'arbitrage. En particulier, lorsque

$\sqrt{P_n^2 \cdot \left(\frac{\sigma_n}{\sigma_m}\right)^2 + P_e^2 \cdot \left(\frac{\sigma_e}{\sigma_m}\right)^2}$ est proche de 12, les quantités échangées par les arbitragistes se rapprochent de 0 et l'écart de prix entre les titres éthiques et non éthiques égale alors celui prévalant en l'absence d'arbitrage. En effet, lorsque le risque spécifique augmente, le sacrifice financier consenti par les investisseurs sociaux ne suffit plus à compenser le prix du risque du portefeuille d'arbitrage. Dans ce cas les arbitragistes n'interviennent plus.

En résumé, le risque spécifique du portefeuille d'arbitrage agit comme un frein très fort à l'arbitrage et limite la réduction de l'écart de prix entre les titres éthiques et non éthiques. On peut constater en effet que, même pour les titres les plus accessibles aux vendeurs à découvert, un reliquat de risque spécifique (1,8%) suffit à rendre l'arbitrage sur l'éthique moins intéressant qu'un placement standard.

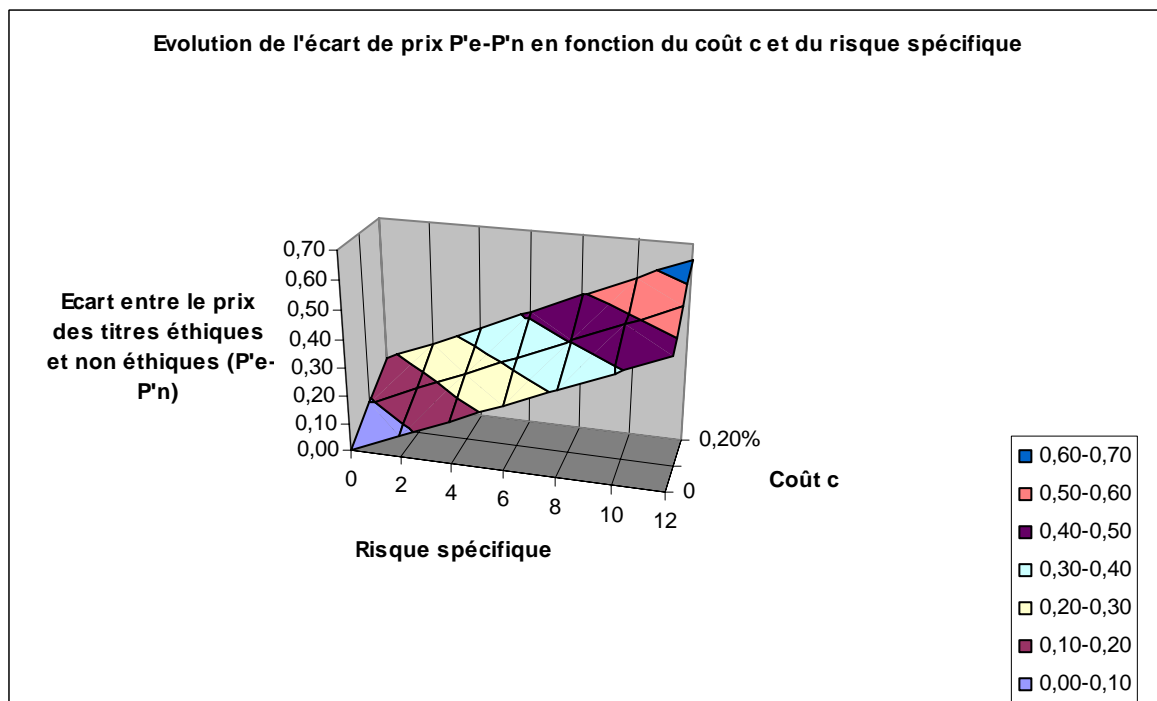
4.4. Interaction des deux freins à l'arbitrage : le coût c et le risque spécifique

Dans cette partie nous faisons varier conjointement le coût supporté par les arbitragistes sur leurs ventes à découvert ainsi que le risque spécifique de leur portefeuille. Nous analysons l'évolution de l'écart $P'_e - P'_n$ entre le prix des titres éthiques et non éthiques.

Graphique 5 : Impact du risque spécifique et du coût c sur l'écart de prix entre titres éthiques et non éthiques.

Ce graphique montre l'évolution de l'écart de prix entre les titres éthiques et non éthiques lorsque le risque spécifique du portefeuille d'arbitrage et le coût supporté sur les ventes à découvert augmentent. Plus précisément, nous faisons varier simultanément le risque spécifique des portefeuilles de titres éthiques et non

éthiques entre 0 et 1,8%. Cela induit une variation du terme $\sqrt{P_n^2 \cdot \left(\frac{\sigma_n}{\sigma_m}\right)^2 + P_e^2 \cdot \left(\frac{\sigma_e}{\sigma_m}\right)^2}$ utilisé pour approcher le risque spécifique entre 0 et 12. Nous faisons également varier le coût c entre 0 et 0,2%.



Nous observons sur le graphique 5 que l'écart de prix entre les titres éthiques et non éthiques est nul lorsqu'il n'y a pas de frein à l'arbitrage (le coût c et le risque spécifique sont nuls). Cet écart augmente progressivement avec le risque spécifique et avec le coût c . Tant que les arbitragistes peuvent trouver des titres éthiques à faible coût d'emprunt, c'est le risque spécifique qui limite le plus les arbitrages. Des niveaux assez faibles de risque spécifique suppriment le gain potentiel d'arbitrage.

Au total, la procédure des ventes à découvert, compte tenu de ses coûts et contraintes, semble plus indiquée à un spéculateur qui anticipe une variation de prix substantielle qu'à un arbitragiste qui chercherait à tirer profit d'un écart de rentabilité inférieur à l'unité comme c'est le cas pour l'éthique.

Conclusion

La croissance de la demande d'investissement éthique avec acceptation d'un sacrifice financier pour satisfaire cette exigence doit se traduire par des prix des titres éthiques plus élevés que ceux des titres non éthiques. Nous avons posé la question du maintien de cet écart de prix en présence d'arbitragistes purement financiers. Une modélisation de leur intervention a permis de mettre en évidence plusieurs freins à l'arbitrage : le coût de l'emprunt de titres pour réaliser des ventes à découvert et le risque spécifique difficile à supprimer totalement dans le portefeuille d'arbitrage. A partir des coûts de financement des arbitragistes et du prix du risque, il est possible d'estimer précisément la réduction de l'écart de prix entre titres éthiques et non éthiques générée par l'arbitrage. Les simulations montrent que les limites de l'arbitrage sont à l'origine d'une faible réduction de l'écart de prix des deux catégories de titres. Cette conclusion est renforcée par le fait que nous avons ignoré plusieurs sources d'incertitude et de coût pour les arbitragistes. Ainsi en est-il de l'incertitude sur le coût futur de l'emprunt de titres que nous avons supposé fixe. Il est en réalité variable dans le temps et susceptible de s'accroître sur les entreprises éthiques par raréfaction des prêteurs de titres. Une éventualité que l'on peut envisager pour contrer l'arbitrage financier est l'existence d'un arbitragiste éthique pur, prêt à perdre de l'argent pour avantager les titres éthiques au détriment des autres. En pratique, il emprunterait les titres financiers, les vendrait à découvert, achèterait des titres éthiques, de façon à accroître l'offre de titres non éthiques et la demande de titres éthiques. Son action tendrait à faire baisser le prix des titres non éthiques et augmenter celui des titres éthiques. Sur le plan financier, c'est une espèce d'arbitrage à l'envers puisque le débouclage de l'opération se ferait à perte. Séduisante sur le plan théorique, cette idée semble difficile à mettre en pratique : quel agent pourrait jouer ce rôle à part l'Etat qui choisirait probablement un autre mode d'intervention que des achats-ventes sur les marchés de titres. Même sans arbitrage éthique, il ressort de notre analyse que la survalorisation des entreprises éthiques et en conséquence leur coût du capital plus faible ne sont pas annihilés par l'arbitrage. Il n'est pas nécessaire dans ces conditions de prôner l'interdiction des ventes à découvert. Les investisseurs sociaux pourront toutefois augmenter le coût de l'arbitrage en refusant de prêter les titres éthiques qu'ils détiennent en portefeuille.

Bibliographie

APFEL, R.C., PARSONS, J.E., SCHWERT, G.W., STEWART, G.S. (2001) – Short sales, Damages, and Class Certification in 10b-5 Actions. – Working Paper n° FR 01-19, University of Rochester, July.

BARON, D. P. (2005) – Corporate social responsibility and social entrepreneurship. – In : Research Paper Series, Stanford Graduate School of Business, October

BASAK, S., CROITORU, B. (2006) On the role of arbitrageurs in rational markets. – In : Journal of Financial Economics, vol. 81, p.143-173.

BELTRATTI, A. (2003) - Socially responsible investment in general equilibrium, Nota di lavoro 93.2003, october. (ssrn.com)

D'AVOGLIO, G. (2002) The market for borrowing stock. – In: Journal of Financial Economics, vol. 66, p. 271-306

DUPRE D., GIRERD-POTIN I., JIMENEZ S. et LOUVET P. (2006), La notation sociale explique-elle la rentabilité des portefeuilles éthiques ? , Banque et Marchés, 84, septembre-octobre, p. 45-60.

FINNERTY, J.D. (2005) Short selling, death spiral convertibles, and the profitability of stock manipulation. – Fordham University Graduate School of Business, march.

GIRERD-POTIN I., LOUVET P., JIMENEZ S. et DUPRE D. [2006], Influence de la notation éthique sur l'évolution du prix des actions : un modèle théorique, Cahier de Recherche du CERAG, 27p.

HEINKEL, R., KRAUS, A., ZECHNER, J. (2001) The effect of green investment on corporate behavior, Journal of Financial and Quantitative Analysis, vol.36, n°4, december.

MITCHELL, M., PULVINO, T., STAFFORD, E. (2002) Limited arbitrage in equity markets. – In : Journal of Finance, vol.57, n°2, april.

SHLEIFER, A., VISHNY, R.W. (1997) The Limits of Arbitrage. – In : The Journal of Finance, vol 52, n°1, march.

WURGLER, J., ZHURAVSKAYA, E. (2002) Does Arbitrage Flatten Demand Curves for Stocks ? In : - Journal of Business, vol. 75, n°4, p.583-608.