

# Influence de la notation éthique sur l'évolution du prix des actions

Un modèle théorique

---

Isabelle Girerd-Potin\*  
Pascal Louvet\*\*  
Sonia Jimenez-Garces\*\*\*  
Denis Dupré\*\*\*\*

*L'investissement socialement responsable connaît une croissance rapide ces dernières années, ceci traduisant une préoccupation réelle des investisseurs. Cette étude propose une modélisation théorique formalisant les implications de ce goût nouveau pour l'investissement socialement responsable sur le prix des actions. Nous retraçons les différentes phases d'introduction de l'éthique sur les marchés financiers. Nous montrons, en particulier, que l'émergence d'une notation éthique entraîne une hausse du prix des titres éthiques, et donc une diminution du coût du capital de ces entreprises. Cet avantage peut inciter des entreprises à s'adapter à la demande des investisseurs en adoptant un comportement éthique, et ce jusqu'à ce que la baisse du coût du capital induite s'équilibre avec le coût supporté pour investir dans des programmes de mise en conformité aux normes sociales.*

## THE IMPACT OF SOCIAL RATING ON STOCK PRICES: A THEORETICAL MODEL

*Socially responsible investments have shown a rapid expansion these past years because of the investors' new interest for these investments. This study proposes a theoretical model formalizing the impact of this new inclination for socially responsible investment on the stocks' prices. In order to reach this goal, we model the progressive transformation of financial markets as a result of ethical demand. In particular, we show that the emergence of a social rating makes the price of ethical stocks increase, and thus the cost of capital of these firms decrease. This benefit can encourage firms to adapt themselves by adopting an ethical behaviour if the decrease in their cost of capital is lower than the cost of becoming ethical.*

Classification JEL : M14, G11, G12

---

\* IAE de Grenoble – CERAG UMR CNRS 5820 (IAE BP 47, 38040 Grenoble Cedex 9). Courriel : Isabelle.Girerd@upmf-grenoble.fr

\*\* IAE de Grenoble – CERAG UMR CNRS 5820. Courriel : Pascal.Louvet@upmf-grenoble.fr

\*\*\* Groupe Grenoble INP – CERAG UMR CNRS 5820 (CERAG, 150, rue de la Chimie, BP 47, 38040 Grenoble Cedex). Courriel : sonia.jimenez@imag.fr

\*\*\*\* IAE de Grenoble – CERAG UMR CNRS 5820 (CERAG, 150, rue de la Chimie, BP 47, 38040 Grenoble Cedex). Courriel : Denis.Dupré@upmf-grenoble.fr

## INTRODUCTION

L'investissement socialement responsable aux États-Unis représente 2 710 milliards de USD, soit environ 11 % du total des capitaux gérés professionnellement en 2007<sup>1</sup>. La croissance des dix dernières années a été rapide, le nombre de fonds mutuels ayant ainsi passé de 55 en 1995 à 260 en 2007 aux États-Unis. En France, la même tendance est observée, le développement plus tardif se faisant à un rythme plus soutenu. Selon une étude de Novethic, le marché français de l'investissement socialement responsable atteint 16,6 milliards d'euros fin 2006, soit une augmentation de 88 % en un an. Depuis 2004, la part des institutionnels dépasse celle des ménages. Le nombre de fonds est passé de 80 en 2002 à 137 fin 2006, la taille moyenne des fonds étant en augmentation. Plus que la gestion collective, c'est la gestion dédiée pour le compte d'investisseurs institutionnels qui tire la croissance de l'investissement socialement responsable. L'engouement croissant des acteurs professionnels du marché pour les titres éthiques tend à prouver qu'il ne s'agit pas d'un simple phénomène cosmétique mais d'une dimension nouvelle de l'investissement financier.

Les investisseurs socialement responsables bénéficient-ils d'une surperformance ou consentent-ils, au contraire, un sacrifice financier ? La plupart des études sur les fonds éthiques concluent que leur performance ne diffère pas de celle des fonds traditionnels : en témoignent les études sur fonds américains de Reyes et Grieb [1998], Goldreyer et Diltz [1999], Statman [2000], Bello [2005]. Des résultats similaires sont obtenus sur le marché britannique (Luther *et al.* [1992]), le marché australien (Cummings [2000], Bauer *et al.* [2006]), le marché canadien (Bauer *et al.* [2003]). Des explications peuvent être avancées pour ces résultats surprenants, notamment le fait que certains fonds s'affichent éthiques sans changement notable de stratégie d'investissement par rapport à un fonds traditionnel (Burlacu *et al.* [2007]). D'autre part, l'écart de performance n'est peut-être pas complètement capté par les études de comparaison de deux échantillons de fonds. Ainsi, Geczy *et al.* [2003] construisent des portefeuilles optimaux à partir des fonds socialement responsables et les comparent aux portefeuilles construits à partir de l'univers entier des fonds mutuels. Ils montrent que le coût de l'éthique varie de quelques points de base à plus de 30 points de base par mois. À l'inverse, Derwall *et al.* [2005] montrent qu'un portefeuille de titres présentant les meilleurs scores d'éco-efficience Innovest (valeur économique créée relativement aux dégâts environnementaux causés) obtient une meilleure performance que le portefeuille de titres aux scores les plus faibles. Les résultats empiriques ne sont donc pas pleinement convergents.

Cette incertitude doit inciter le théoricien à s'approprier la dimension éthique. Or, rares encore sont les études qui proposent une modélisation théorique de l'impact de ce type d'investissement. Heinkel, Kraus, Zechner [2001] développent un modèle avec trois catégories de firmes : non polluantes, polluantes et réformées (c'est-à-dire les firmes polluantes qui supportent une dépense pour devenir acceptables aux yeux des 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

---

1. Source : Social Investment Forum, « 2007 Report on Socially Responsible Investing Trends in the United States », [www.socialinvest.org](http://www.socialinvest.org)

(avec une solution analytique 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 cette étude, les investisseurs verts n'appliquent qu'une règle de *screening* négatif qui les amènent à exclure les entreprises polluantes sans compromis possible avec la rentabilité financière. Notre approche est différente en ce sens qu'elle utilise une fonction d'utilité pour la consommation à laquelle s'ajoute un argument socialement responsable. Une deuxième étude plus proche de notre problématique est celle de Beltratti [2003]. Cet auteur 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 du modèle sont issus des simulations. L'impact de l'investissement éthique sur les prix est très faible tant que la part des agents socialement responsables est réduite. Dans une étude plus récente [2005], Baron 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.

Toutes ces approches s'interrogent sur l'intégration par le marché financier de la responsabilité sociale des entreprises et plus fondamentalement sur la capacité du marché financier à orienter efficacement l'investissement vers plus d'éthique. Notre recherche s'inscrit aussi dans ce questionnement en mettant la notation éthique au cœur du processus. Plus précisément, elle vise à comprendre comment la révélation par les agences de notation du degré éthique des entreprises peut amener les investisseurs à modifier leur allocation de portefeuille, peser sur l'équilibre des prix et inciter les entreprises à modifier leur stratégie.

Dans cet esprit, nous élaborons un modèle théorique en cohérence avec l'émergence récente de la question éthique sur les marchés financiers. Le souci d'une allocation de portefeuille plus éthique a d'abord été exprimé par quelques catégories d'investisseurs au rang desquels nous citerons le pionnier dans les années 1970 : l'ICCR (Interfaith Center on Corporate Responsibility) qui gère le financement des retraites des communautés religieuses aux États-Unis. Cette demande a créé un besoin d'information comblé par le développement des fonds éthiques et la création des agences de notation. Le modèle tend à comprendre comment le marché financier intègre l'éthique dans les prix des actifs lorsque la demande des investisseurs socialement responsables se structure, puis lorsque les agences de notations éclairent leurs choix et enfin lorsque les entreprises adaptent leur communication et leur stratégie pour séduire les investisseurs éthiques et tenter ainsi de réduire le coût de leur capital.

Les acteurs de la finance éthique encouragent parfois l'investisseur dit « financier », c'est-à-dire celui que l'éthique ne concerne pas et qui se soucie exclusivement de maximiser son profit, à investir lui-aussi dans les fonds éthiques. Ils

s'appuient sur des études concluant à une performance anormalement élevée des entreprises éthiques comme celle de Derwall *et al.* [2005]. Notre modèle montre que cette surperformance n'est pas durable : elle résulte d'un ajustement mécanique du prix induit par une diminution du coût du capital des firmes éthiques. Les acteurs les plus concernés par notre modèle sont les investisseurs socialement responsables et les entreprises. Les premiers pourront apprécier le sacrifice financier à accepter en échange de l'éthique. Les secondes sauront si elles doivent se lancer dans des investissements ou des coûts supplémentaires pour accroître le niveau éthique de l'entreprise. Cette dernière question est envisagée par Mackey *et al.* [2005] : ils décrivent ce que doit être la stratégie d'investissement éthique de l'entreprise dans un but de maximisation de sa valeur. Tout dépend du déséquilibre entre offre et demande socialement responsable.

Notre étude est organisée de la manière suivante : la première partie présente le contexte de travail et donne une base de référence en se plaçant dans une situation où aucun investisseur n'a de sensibilité éthique. La seconde partie introduit la sensibilité éthique d'une fraction des investisseurs, sans qu'ils ne disposent dans un premier temps d'une information suffisante pour distinguer les firmes éthiques des autres. Le paragraphe suivant introduit logiquement la notation sociale des firmes par des agences indépendantes. Enfin, la dernière partie ajoute la possibilité pour les entreprises de devenir éthiques en engageant des coûts. La séquentialité introduite dans ce plan n'a pas pour objectif d'introduire progressivement plus de complexité. Elle reflète l'évolution progressive du marché financier (pas de souci éthique puis préoccupation éthique des investisseurs générant une information nouvelle et entraînant une réaction des entreprises). À chaque étape, il s'agit d'expliquer le comportement des prix des firmes éthiques et non éthiques et de mesurer les impacts sur les investisseurs et les entreprises.

## LE CONTEXTE

Le modèle théorique développé dans cette étude a pour objectif fondamental de comprendre comment le marché financier s'adapte à l'émergence chez les investisseurs d'une nouvelle préoccupation, d'ordre extra-financier : l'éthique. Il s'agit d'étudier l'évolution des conditions d'équilibre quant à la demande de titres financiers exprimée par les investisseurs, quant à l'offre des entreprises et quant au prix des titres. L'évolution du prix est au cœur de l'étude dans la mesure où elle révèle l'impact de la dimension éthique sur le coût du capital des entreprises et ainsi sur l'orientation de leur stratégie future.

L'analyse de cette évolution se déroule dans le cadre d'une économie composée d'agents qui optimisent leur choix de consommation en deux périodes et qui placent toute leur épargne dans les actions des entreprises :

En  $t = 0$  : les agents effectuent leur choix de consommation et investissent dans les titres existants sur le marché.

En  $t = 1$ , les entreprises ont rentabilisé leurs investissements et les agents liquident leur portefeuille et consomment.

L'analyse porte sur l'équilibre réalisé en période  $t = 0$  au moment des choix d'investissements. Cet équilibre résulte d'un processus long. Au départ, ce sont

les agents particuliers qui s'emparent de la question éthique. Ils commencent par exprimer une sensibilité nouvelle à la dimension éthique des choix économiques : à des degrés divers, ils manifestent un besoin d'éthique et ils tendent à l'intégrer dans leur choix d'investissement. Se fait alors sentir le manque d'une information sociale pour éclairer leurs choix. La production de bilans sociaux et l'émergence de la notation sociale viennent combler cette lacune. Finalement, lorsque les investisseurs peuvent s'appuyer sur une information satisfaisante, ils font valoir leurs préférences et incitent les entreprises à adapter leur offre pour mieux répondre aux attentes. Le modèle s'inspire de cette chronologie. Il définit plus précisément quatre stades successifs et clairement différenciés dans la première période ( $t = 0$ ).

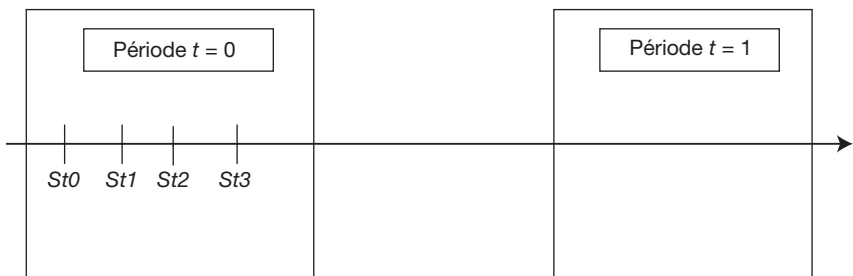
*Stade 0* : les investisseurs sont totalement indifférents au caractère éthique des firmes. Ce caractère éthique n'est pas du tout contrôlé par les entreprises et est indépendant de leur rentabilité financière. Ils ne font leur choix qu'en tenant compte de la valeur de revente (performance financière) de leur placement en  $t = 1$ .

*Stade 1* : les investisseurs acquièrent pour certains une sensibilité éthique. Les entreprises ne modifient pas leur comportement. Les investisseurs ont conscience du niveau éthique général de l'économie, mais ils n'ont pas le moyen de distinguer les entreprises éthiques des autres.

*Stade 2* : un système gratuit de notation permet aux investisseurs de distinguer les entreprises éthiques des autres.

*Stade 3* : les entreprises peuvent ajuster leur niveau éthique en faisant des dépenses spécifiques.

Le schéma ci-dessous illustre les deux périodes de temps ainsi que les stades successifs à l'intérieur de la première période (*St0*, *St1*, *St2* ou *St3*).



La consommation en  $t = 0$  est supposée n'intervenir qu'en fin de période. Les choix effectués par l'agent aux stades 0, 1, 2 ou 3 consistent à partager sa richesse en une dépense pour l'achat de titres et à conserver le solde sous forme de cash en vue de consommer à la fin de  $t = 0$ . Ainsi, si de nouvelles données l'amènent, à un stade ultérieur, à réduire sa consommation en  $t = 0$ , il peut toujours le faire. Ce cadre temporel doit être vu comme un cadre multipériodique simplifié. Les stades 0 à 3 constituent des périodes successives sans consommation. Cette simplification est sans préjudice pour les conclusions du modèle : elle évite d'encombrer les formules par des variables de revenus.

Nous complétons maintenant la description du contexte par la spécification des conditions de l'offre puis ensuite celle de la demande.

## Les entreprises (qui proposent au total L titres)

Toutes les entreprises émettent au stade 0 des titres pour financer leurs investissements supposés sans risque. Au total, le nombre de titres émis est L. Il ne peut être modifié au cours de la période  $t = 0$ .

Le caractère éthique des investissements est supposé indépendant de la rentabilité financière. En d'autres termes, le caractère éthique d'une entreprise est lié aux conditions d'exploitation spécifique de son activité : il est subi et non choisi délibérément. Nous excluons ainsi l'idée que l'éthique et la performance financière soient par essence contradictoires. Si elles le deviennent, c'est par le jeu des choix individuels.

Les entreprises héritent donc d'un caractère éthique plus ou moins haut. Pour simplifier, nous considérons qu'elles se partagent en deux groupes homogènes :

- celui des entreprises éthiques qui émettent au total  $^e l$  titres<sup>1</sup>. En  $t = 0$ , au stade  $st$ , le prix de leurs titres vaut  ${}_{st}^e P_0$  et leur score éthique est positif : il vaut  ${}^e Z = 1$ .
- celui des entreprises non éthiques qui émettent au total  ${}^n l$  titres. En  $t = 0$ , au stade  $st$ , le prix de leurs titres vaut  ${}_{st}{}^n P_0$  et leur score éthique est négatif : il vaut  ${}^n Z = -\lambda$ .

Par construction, avant le stade 3 :

$$L = {}^e l + {}^n l.$$

Jusqu'au stade 2, les investisseurs ignorent quelles sont les entreprises éthiques. En revanche, ils savent quelle en est la proportion  ${}^e l/L$ .

Sans perte de généralité et afin de faciliter la comparaison des prix à la période  $t = 0$ , nous standardisons les investissements des deux types d'entreprises de sorte qu'ils aient même valeur de liquidation en  $t = 1$  :

$${}^e P_1 = {}^n P_1 \equiv P_1.$$

Au stade 3, les entreprises initialement non éthiques ont la possibilité de changer de statut en consentant une dépense de mise aux normes représentant une fraction  $k$  de leurs investissements. Le nouveau groupe des entreprises qui choisissent de s'adapter sera identifié par un exposant  $a$  (signifiant adapté). Elle réduisent d'autant leur valeur de liquidation :  ${}^a P_1 = (1 - k) P_1$  et changent leur note éthique  ${}^n Z = -\lambda$  pour  ${}^a Z = 1$ .

1. Chaque variable peut comporter quatre attributs : un pré-indice (à gauche), un indice, un pré-exposant (à gauche) et un exposant. Le pré-indice exprime le stade, l'indice la période. Le pré-exposant renvoie à la catégorie de titres (éthique, non éthique ou adapté), l'exposant à droite à la catégorie d'investisseurs (à fibre sociale ou non) :

$$\begin{matrix} \text{entreprise} & X & \text{agent} \\ \text{stade} & & \text{période} \end{matrix}$$

Lorsqu'un attribut n'apparaît pas dans une formule, c'est parce qu'il n'a pas de sens ou que la formule est valable quelle que soit la valeur de l'attribut.

## Les investisseurs (d'effectif total M)

Au stade 0, tous les investisseurs  $i$  disposent d'une même richesse initiale  ${}_0W_0$ . La richesse est pour partie réservée à la consommation de la période  $t = 0$ ,  ${}_{st}C_0^i$ , et pour le reste investie dans les titres éthiques ou non éthiques en vue de la consommation en  $t = 1$  :

$${}_{st}W_0^i = {}_{st}C_0^i + {}_{st}x^i \cdot {}_{st}P_0 + {}_{st}x^i \cdot {}_{st}P_0$$

${}_{st}x^i$  et  ${}_{st}x^i$  sont les nombres de titres éthiques et non éthiques détenus par l'investisseur  $i$  au stade  $st$ .

Les investisseurs ont tous une même fonction d'utilité pour la consommation, croissante et concave en chacun de ses arguments, quel que soit le stade :

$$U^i({}_{st}C_0, {}_{st}C_1) = U({}_{st}C_0) + e^{-\rho}U({}_{st}C_1)$$

pour tout investisseur  $i$  et pour tous les stades

où  $\sigma$  exprime la préférence temporelle.

Tous les agents ne prennent pas en compte la dimension éthique dans leur choix d'investissement, du moins pas avec la même intensité. Nous considérons à partir du stade 1 du modèle que les agents se divisent en deux groupes bien distincts : celui des investisseurs à fibre sociale qui prennent en compte l'éthique et les autres qui ignorent totalement cette dimension. Nous présentons maintenant les caractéristiques de ces deux catégories d'investisseurs ( $i = s$  ou  $f$ ).

- *Les investisseurs purement financiers sans fibre sociale (d'effectif  $m^f$ )*

Les investisseurs financiers ne recherchent dans leur choix financier que la maximisation de l'utilité pour la consommation présente et future. Cette fonction est invariable dans tous les stades :

$$U^f({}_{st}C_0^f, {}_{st}C_1^f, {}_{st}Z^f) = U({}_{st}C_0^f) + e^\rho U({}_{st}C_1^f) \text{ quel que soit le stade.}$$

- *Les investisseurs à fibre sociale (d'effectif  $m^s$ )*

Au stade  $st = 0$ , leur sensibilité éthique ne s'est pas encore révélée. Ils maximisent donc la fonction d'utilité pour la consommation au stade  $st = 0$  :

$$U^s({}_0C_0^s, {}_0C_1^s, {}_0Z^s) = U({}_0C_0^s) + e^{-\rho}U({}_0C_1^s).$$

Mais, à partir du stade 1, leur sensibilité éthique les amène à tenir compte d'un argument supplémentaire. La fonction d'utilité qu'ils maximisent devient :

$$U^s({}_{st}C_0^s, {}_{st}C_1^s, {}_{st}Z^s) = U({}_{st}C_0^s) + e^{-\rho}U({}_{st}C_1^s) + G({}_{st}Z^s)$$

aux stades  $st = 1, 2$  et  $3$

avec :

${}_{st}Z^s$  l'indice éthique moyen de leur investissement ;

$G(\dots)$ , la fonction d'utilité pour l'éthique des placements, supposée croissante et concave ;

l'indice éthique est égal à la somme :

$${}_{st}Z^s = \frac{e}{st}x^s \cdot {}_{st}P_1 + \frac{e}{st}Z + \frac{n}{st}x^s \cdot {}_{st}P_1 + \frac{n}{st}Z = \left( \frac{e}{st}x^s - \lambda \cdot \frac{n}{st}x^s \right) P_1$$

À l'équilibre, avant le stade 3, les titres offerts par les entreprises éthiques et non éthiques sont égaux aux titres demandés par les deux catégories d'investisseurs :

$$m^s \cdot {}_{st}^e x^s + m^f \cdot {}_{st}^e x^f = e l$$

$$m^s \cdot {}_{st}^n x^s + m^f \cdot {}_{st}^n x^f = n l.$$

Pour  $st = 0, 1$  et  $2$ .

## Le stade 0 : aucune préoccupation éthique n'influence les choix

Ce stade permet d'établir les conditions d'équilibre initiales avant que les considérations éthiques ne viennent interférer sur les comportements et les équilibres. Il nous sert de point de référence pour analyser la dynamique de l'équilibre.

Aucune distinction entre investisseurs ou entreprises n'est pertinente. Les entreprises proposent des titres tous d'une valeur de liquidation identique,  $P_1$ . Elles les offrent en nombre égal à un prix unique  $P_0$ . Au total, le nombre de titres émis est propre à satisfaire l'équilibre de consommation des investisseurs. L'équilibre est atteint lorsque les entreprises lèvent pour leurs titres un prix  $P_0$  égal au montant de financement nécessaire pour réaliser leurs investissements (en d'autres termes, au stade initial, de manière classique à l'équilibre, le taux de rentabilité offert par les investissements industriels est égal au taux de rentabilité exigé par les investisseurs sur les titres). Les agents identiques ayant même richesse  $W_0$  et même fonction d'utilité pour la consommation  $U(C_0, C_1)$  font les mêmes choix.

### Le programme de consommation de l'investisseur

Le programme de chaque investisseur est le suivant :

$$\text{Max}_{0x} U({}_0C_0) + e^{-\rho} U({}_0C_1)$$

sous une contrainte de budget :

$${}_0C_0 + {}_0x \cdot {}_0P_0 = {}_0W_0.$$

Où  ${}_0x$  est le nombre de titres achetés en  $t = 0$ . Le programme peut encore se formuler :

$$\text{Max}_{0x} U({}_0W_0 - {}_0x \cdot {}_0P_0) + e^{-\rho} U({}_0x \cdot P_1).$$

### L'équilibre

À l'optimum, les  $M$  investisseurs effectuent les mêmes choix. L'offre de titres des entreprises étant à l'équilibre, cela suppose que les investisseurs achètent collectivement les  $L$  titres émis par les entreprises. Par conséquent, chacun en achète  ${}_0x = L/M$ . Les niveaux de consommation individuelle optimaux sont :

$${}_0C_0 = {}_0W_0 - \frac{L}{M} {}_0P_0$$

$${}_0C_1 = \frac{L}{M} P_1.$$



Et le prix d'équilibre vaut :

$${}_0P_0 = P_1 \frac{e^{-\rho} U'({}_0C_1)}{U'({}_0C_0)}. \quad (1)$$

Ce qui revient à dire que les titres offrent un taux de rentabilité  ${}_0R$  sur la période égal à :

$${}_0R = \frac{P_1}{{}_0P_0} - 1 = \frac{U'({}_0C_0)}{e^{-\rho} U'({}_0C_1)} - 1.$$

Comme  ${}_0R$  est un taux d'équilibre, il reflète aussi le coût du capital des entreprises.

## STADE 1 : DES INVESTISSEURS SE DÉCOUVRENT UNE SENSIBILITÉ ÉTHIQUE

À ce stade, les investisseurs sociaux expriment leur sensibilité éthique. Malheureusement, s'ils savent globalement quelle est la qualité éthique des investissements, par défaut d'information, ils sont incapables d'identifier parmi les titres lesquels sont éthiques et lesquels ne le sont pas. Par conséquent, ils achètent les titres au hasard et leur attribuent dans leur calcul d'utilité un score éthique moyen<sup>1</sup>.

Le score éthique moyen d'une entreprise est égal à :

$$\bar{Z} = \frac{e^l - \lambda \cdot n^l}{L} \cdot P_1.$$

Naturellement, les titres ont tous le même prix puisqu'il est toujours impossible de distinguer leur degré éthique. Comme les entreprises ne modifient pas encore leur offre, le rétablissement de l'équilibre passe par l'échange des titres existants entre investisseurs. Notons  $\Delta$  la quantité de titres achetés par les investisseurs financiers aux investisseurs sociaux lors de l'échange. Si  $\Delta$  est négatif, il s'agit d'une quantité vendue.

### *Le programme de consommation de l'investisseur financier*

$$\text{Max}_{\Delta} U({}_1C_0^f) + e^{-\rho} U({}_1C_1^f) = \text{Max}_{\Delta} U({}_0C_0^f - \Delta \cdot {}_1P_0) + e^{-\rho} U\left(\left(\frac{L}{M} + \Delta\right) \cdot P_1\right).$$

Il choisit  $\Delta$  tel que

$$\frac{U'({}_1C_0^f)}{e^{-\rho} U'({}_1C_1^f)} = \frac{P_1}{{}_1P_0}. \quad (2)$$

Notons que les investisseurs financiers auront chacun, à l'issue de l'échange, une quantité de titres  ${}_1x^f = {}_0x + \Delta$ , alors que les investisseurs sociaux auront une quantité de titres  ${}_1x^s = {}_0x - \Delta$ .

1. On supposera qu'ils n'ont aucune aversion pour l'incertitude sur le score éthique. En supposant leur neutralité face à ce risque, nous concluons plus loin qu'ils désinvestissent. Avec une aversion, ils se retireraient de manière plus massive encore du marché financier.

Le programme de consommation de l'investisseur éthique

$$\begin{aligned} \text{Max}_{\Delta} U({}_1C_0^s) + e^{-\rho} U({}_1C_1^s) + G({}_1x^s \cdot \bar{Z}) \\ = \text{Max}_{\Delta} U({}_0C_0^s + \Delta \cdot {}_1P_0) + e^{-\rho} U\left(\left(\frac{L}{M} - \Delta\right) \cdot P_1\right) + G\left(\left(\frac{L}{M} - \Delta\right) \cdot \bar{Z}\right). \end{aligned}$$

Il choisit  $\Delta$  tel que

$$\frac{U'({}_1C_0^s)}{e^{-\rho} U'({}_1C_1^s) + \frac{e^l - \lambda \cdot nl}{L} G'({}_1x^s \cdot \bar{Z})} = \frac{P_1}{{}_1P_0}. \quad (3)$$

On peut noter que l'équilibre du consommateur éthique est incompatible avec le prix du marché, si l'utilité marginale de l'investissement est négative quelle que soit la quantité investie. Cette situation se produit lorsque le score éthique moyen est négatif et que la désutilité éthique marginale de l'investissement est toujours supérieure à l'utilité marginale de la consommation future qu'il permet :

$$-\frac{e^l - \lambda \cdot nl}{L} G'(x \cdot \bar{Z}) > e^{-\rho} U'(x \cdot P_1) \text{ pour tout } x \text{ positif.}$$

Cela a d'autant plus de chance de survenir que le score éthique des entreprises est très négatif ou que les investisseurs sociaux ont une forte sensibilité éthique.

Dans toute autre situation, l'équilibre est envisageable. On montre, en annexe 1, que l'évolution de l'équilibre dépend du score éthique moyen de la manière suivante :

$$\begin{aligned} \bar{Z} < 0 \iff {}_1x^s < \frac{L}{M} < {}_1x^f \iff {}_1C_0^s > {}_0C_0 > {}_1C_0^f \\ \text{et } {}_1C_1^s < {}_0C_1 < {}_1C_1^f \iff {}_1P_0 < {}_0P_0 \end{aligned} \quad (4)$$

$$\begin{aligned} \bar{Z} = 0 \iff {}_1x^s = \frac{L}{M} = {}_1x^f \iff {}_1C_0^s = {}_0C_0 = {}_1C_0^f \\ \text{et } {}_1C_1^s = {}_0C_1 = {}_1C_1^f \iff {}_1P_0 = {}_0P_0 \end{aligned} \quad (5)$$

$$\begin{aligned} \bar{Z} > 0 \iff {}_1x^s > \frac{L}{M} > {}_1x^f \iff {}_1C_0^s < {}_0C_0 < {}_1C_0^f \\ \text{et } {}_1C_1^s > {}_0C_1 > {}_1C_1^f \iff {}_1P_0 > {}_0P_0. \end{aligned} \quad (6)$$

Si  $\bar{Z} > 0$ , c'est-à-dire si l'économie était en moyenne vertueuse, les prix monteraient au stade 1. Les entreprises non éthiques profiteraient comme les entreprises éthiques de la baisse induite du coût du capital. Il est néanmoins réaliste de penser que le score éthique moyen est négatif. En effet, c'est parce que les investisseurs ont exprimé une insatisfaction sur le comportement éthique moyen des entreprises qu'ils ont suscité un débat et créé une demande d'information.

Nous supposons donc par la suite que  $\bar{Z} < 0$ , c'est-à-dire que les activités productives sont à externalités négatives (pollution, conditions de travail ou sociales médiocres...). Dans ce cas, le prix des actifs diminue avec l'émergence d'une sensibilité des investisseurs aux questions éthiques. Le score éthique moyen négatif pénalise toutes les entreprises en renchérissant leur coût du capital. Ce surcoût motive les entreprises éthiques à communiquer au marché leur qualité (cf. stade 2). Les investisseurs socialement responsables se retirent partiellement

du marché : ils détiennent moins de titres et augmentent leur consommation présente au détriment de leur consommation future. Les investisseurs financiers profitent de la baisse des prix pour investir plus. Comme le prix des titres a baissé, ce sont les investisseurs socialement responsables, puisqu'ils sont vendeurs, qui supportent le coût financier d'ajustement de l'équilibre.

## STADE 2 : LA NOTATION ÉTHIQUE ÉCLAIRE LE CHOIX DES INVESTISSEURS SOCIAUX

Une procédure de notation révèle aux investisseurs la qualité éthique des entreprises. Cette procédure est supposée gratuite. Elle amène les agents à recomposer leur portefeuille. Ils sont maintenant face à deux types de titres parfaitement distincts.

### *Le programme de consommation de l'investisseur financier*

Il ne change pas :

$$\text{Max}_{\frac{e}{2}x^f, \frac{n}{2}x^s} U\left({}_2W_0^f - \frac{e}{2}x^f \cdot {}_2P_0 - \frac{n}{2}x^s \cdot {}_2P_0\right) + e^{-\rho} U\left(\left(\frac{e}{2}x^f + \frac{n}{2}x^s\right)P_1\right).$$

Et comme l'on suppose que les investisseurs, du fait de leur ignorance au stade 1, avaient acheté une proportion représentative de celle du marché de titres éthiques et non éthiques, la richesse au stade 2 des investisseurs est modifiée par le changement de prix de la manière suivante :

$${}_2W_0^f = {}_1C_0^f + {}_1x^f \frac{eI}{L} \cdot {}_2P_0 + {}_1x^f \frac{nI}{L} \cdot {}_2P_0.$$

Et donc on peut réécrire la maximisation de la manière suivante :

$$\text{Max}_{\frac{e}{2}x^f, \frac{n}{2}x^s} U\left({}_1C_0^f + \left({}_1x^f \cdot \frac{eI}{L} - \frac{e}{2}x^f\right) \cdot {}_2P_0 + \left({}_1x^f \frac{nI}{L} - \frac{n}{2}x^s\right) \cdot {}_2P_0\right) + e^{-\rho} U\left(\left(\frac{e}{2}x^f + \frac{n}{2}x^s\right)P_1\right).$$

L'optimum est atteint pour l'investisseur financier lorsque l'épargne est investie en totalité dans les titres qui offrent le maximum de rentabilité financière, c'est-à-dire les moins chers :

$$\frac{U'({}_2C_0^f)}{e^{-\rho} U'({}_2C_1^f)} = \text{Max}\left(\frac{{}_n P_1}{{}_n P_0}, \frac{{}_e P_1}{{}_e P_0}\right) = \frac{P_1}{\text{Min}({}_n P_0, {}_e P_0)}. \quad (7)$$

Si les deux types d'entreprises offrent le même taux de rentabilité, on retrouve la situation précédente dans laquelle l'investisseur financier est indifférent dans son choix entre les titres.

### *Le programme de consommation de l'investisseur à fibre sociale*

Il est :

$$\text{Max}_{\frac{e}{2}x^s, \frac{n}{2}x^s} U\left({}_2W_0^s - \frac{e}{2}x^s \cdot {}_e P_0 - \frac{n}{2}x^s \cdot {}_n P_0\right) + e^{-\rho} U\left(\left(\frac{e}{2}x^s + \frac{n}{2}x^s\right)P_1\right) + G\left(\left(\frac{e}{2}x^s - \lambda \frac{n}{2}x^s\right)P_1\right).$$

Comme pour l'investisseur financier, on peut réécrire le programme en faisant apparaître l'effet richesse intervenu entre les deux stades :

$$\begin{aligned} \text{Max}_{\substack{e_1 x^f, e_2 x^s}} U & \left( {}_1C_0^s + \left( {}_1x^s \cdot \frac{e_1 l}{L} - e_2 x^s \right) \cdot {}_2P_0 + \left( {}_1x^s \frac{n_1 l}{L} - n_2 x^s \right) \cdot {}_2P_0 \right) \\ & + e^{-\rho} U \left( \left( e_2 x^s + n_2 x^s \right) P_1 \right) + G \left( \left( e_2 x^s - \lambda n_2 x^s \right) P_1 \right). \end{aligned}$$

Sa demande de titres sera donc telle que :

$$- e_2 P_0 \cdot U'({}_2C_0^s) + P_1 \cdot \left( e^{-\rho} U'({}_2C_1^s) + G'({}_2Z^s) \right) = 0 \quad (8)$$

$$- n_2 P_0 \cdot U'({}_2C_0^s) + P_1 \cdot \left( e^{-\rho} U'({}_2C_1^s) - \lambda G'({}_2Z^s) \right) = 0. \quad (9)$$

La comparaison des deux équations montre qu'à l'optimum, à rentabilité égale, l'investisseur social ne détiendra que des titres éthiques.

### Un équilibre qui dépend de la rareté des titres éthiques

L'examen des équations d'équilibre de consommation individuelle montre qu'aucun système de prix ne peut satisfaire l'un et l'autre des types d'investisseurs. En effet, pour les investisseurs financiers qui ne font aucune différence entre les titres, le seul système de prix qui leur convient est celui dans lequel le prix des titres éthiques est égal à celui des titres non éthiques :  ${}_2P_0 = e_2 P_0$ . Dans le cas contraire, ils ne détiendront que les titres les moins chers, c'est-à-dire les titres non éthiques. Pour les investisseurs sociaux, l'équilibre implique que les prix des titres éthiques soient supérieurs :  ${}_2P_0 < e_2 P_0$ . Dans le cas inverse, ils ne détiendront que des titres éthiques. Pour dire les choses plus simplement, un prix des titres éthiques plus élevé que celui des titres non éthiques sera jugé trop cher par les investisseurs financiers, et un prix des titres non éthiques égal à celui des titres éthiques sera jugé trop cher par les investisseurs sociaux.

Nous devons donc envisager les deux systèmes de prix mentionnés ci-dessous.

### Scénario 1 : pas de rareté des titres éthiques ; les titres éthiques et non éthiques ont le même prix : ${}_2P_0 = e_2 P_0 \equiv {}_2P_0$

Ce système de prix est compatible avec l'attente des investisseurs financiers qui pourront détenir les deux catégories de titres. En revanche, il n'est pas compatible avec l'attente des investisseurs sociaux. Ceux-ci, jugeant les titres financiers trop chers, ne détiendront que des titres éthiques. Ce système de prix suppose donc que les titres éthiques sont en quantité suffisante pour satisfaire la demande des investisseurs sociaux, c'est-à-dire que  $e_2 x^s \leq e_1 l / m^s$ .

Pour que les échanges s'équilibrent, il faut que le prix monte au stade 2 :

$${}_2P_0 > {}_1P_0. \quad (10)$$

En effet, imaginons que le prix soit inchangé ( ${}_2P_0 = {}_1P_0$ ). Dans ce cas, l'optimum de consommation de l'investisseur financier reste parfaitement identique à ce qu'il était au stade précédent. En particulier, il conserve le même nombre de titres au total. Les investisseurs sociaux qui ont le complément ont donc

aussi le même programme de consommation qu'au stade 1. En confrontant les conditions d'équilibre entre les deux stades, nous en déduisons que :

$$\frac{P_1}{{}_1P_0} = \frac{U'({}_1C_0^s)}{e^{-\rho}U'({}_1C_1^s) + G'({}_1Z^s) \times \left(\frac{e^l - \lambda^n l}{L}\right)} = \frac{P_1}{{}_2P_0} = \frac{U'({}_2C_0^s)}{e^{-\rho}U'({}_2C_1^s) + G'({}_2Z^s)}$$

Cette égalité ne peut pas se vérifier car il faudrait :

$$G'({}_1Z^s) \times \left(\frac{e^l - \lambda^n l}{L}\right) = G'({}_2Z^s)$$

ce qui est impossible avec un score moyen  $\bar{Z}$  négatif. L'hypothèse selon laquelle le prix n'a pas changé est donc exclue.

Le prix ne peut pas non plus avoir baissé ( ${}_2P_0 < {}_1P_0$ ) (voir annexe 2).

Ainsi, si le nombre de titres éthiques est suffisant pour contenter la demande des investisseurs sociaux, l'introduction d'une notation éthique entraîne une hausse générale du prix des actifs. Elle diminue en conséquence le coût du capital des entreprises qu'elles soient ou non éthiques. Cette réduction s'explique par le fait que l'information sur le caractère éthique des entreprises a désinhibé les investisseurs sociaux qui interviennent plus significativement sur le marché financier. La hausse des prix ne signifie pas ici que l'économie soit devenue plus éthique mais simplement que la satisfaction éthique individuelle a augmenté. Le paradoxe est qu'une entreprise non éthique bénéficie dans les mêmes termes qu'une autre plus éthique de la réduction du coût du capital.

La hausse du prix au stade 2 amène les investisseurs financiers à revendre des titres aux investisseurs sociaux. En effet, la baisse du rapport de prix ( $P_1/P_0$ ) n'est compatible avec l'équilibre des financiers que si leur consommation en  $t = 0$  augmente et/ou leur consommation en  $t = 1$  diminue. Cela suppose donc pour les investisseurs financiers de vendre des titres aux sociaux. Les investisseurs sociaux évoluent en sens inverse : ils augmentent le nombre de titres qu'ils détiennent, diminuent leur consommation en  $t = 0$  et augmentent leur consommation finale.

**Scénario 2 : rareté des titres éthiques ;**

**les titres éthiques ont un prix supérieur :  ${}^e_2P_0 > {}^n_2P_0$**

Dans ce cas, les investisseurs financiers ont suffisamment de titres non éthiques pour ne pas avoir à se plaindre de la cherté des titres éthiques. Ils ne détiennent que des titres non éthiques. L'équilibre de prix est donc déterminé par les investisseurs sociaux qui détiennent tous les titres éthiques et le solde des titres non éthiques laissés par les investisseurs financiers. En reprenant leur programme de consommation, on en déduit que les investisseurs sociaux auront un nombre optimal de titres non éthiques lorsque :

$${}^e_2P_0 = {}^n_2P_0 + P_1 \cdot (1 + \lambda) \frac{G'({}_2Z^s)}{U'({}_2C_0^s)}. \quad (11)$$

La transaction entre les investisseurs sociaux et financiers peut se décomposer en deux parties :

– un échange, à raison de un pour un, de  $\Delta$  titres éthiques détenus par les investisseurs financiers contre  $\Delta$  titres non éthiques détenus par les investisseurs

éthiques. Il occasionne pour les investisseurs financiers un flux de cash positif :  $({}^e_2P_0 - {}^n_2P_0) \cdot \Delta$  du fait de la différence de prix  ${}^e_2P_0 > {}^n_2P_0$  ;  
– un achat supplémentaire par les investisseurs financiers de  $\Delta$  titres non éthiques<sup>1</sup> détenus initialement par les investisseurs éthiques et payé en cash.

Pour les investisseurs financiers, le flux de cash positif provoque un accroissement de revenus qui, considéré seul, doit avoir pour effet d'augmenter la consommation en 0 et en 1 (effet revenu).

En balayant l'ensemble des cas de prix possibles (voir annexe 3 pour les démonstrations), il apparaît que deux situations peuvent se produire. Le rôle central est tenu par la fonction d'utilité éthique (degré de concavité) et par la différence entre le score social d'une entreprise non éthique et le score moyen des entreprises.

*Cas a. Les prix des titres éthiques et non éthiques ont monté :*

$${}^e_2P_0 > {}_1P_0 > {}^n_2P_0 > {}_1P_0$$

Les investisseurs sociaux connaissent, grâce à l'échange de titres décrit ci-dessus, une forte augmentation de leur score social. Si la baisse d'utilité éthique créée par la détention d'un titre non éthique supplémentaire au stade 2 est plus faible que cette même baisse par détention d'un titre quelconque supplémentaire au stade 1, l'appétit de l'investisseur social pour les titres s'accroît alors entre les stades 1 et 2, bien que les seuls titres disponibles sur le marché soient non éthiques. Autrement dit, le désagrément éthique causé par un titre non éthique supplémentaire au stade 2 est moins grand que le désagrément dû à un titre quelconque supplémentaire au stade 1. Il y a donc une pression sur la demande qui conduit tous les prix à monter. Par rapport au stade 1, l'investisseur social accroît sa détention de titres, diminue fortement sa consommation à la date 0 et l'augmente à la date 1. L'investisseur financier est incité par un effet de substitution (prix des titres plus cher) à consommer plus à la date 0 qu'au stade précédent, effet renforcé par l'accroissement de son revenu à la suite de l'échange. Il consomme moins à la date 1.

Il convient de signaler que cette situation, si elle est possible, est cependant peu probable. En effet, il faudrait que les investisseurs socialement responsables se contentent d'une amélioration modeste du niveau éthique de leur portefeuille, comme si le fait de posséder des titres éthiques pouvait déculpabiliser de détenir des titres non éthiques. Nous nous situons donc dans le contexte du cas *b*, le plus plausible, où le prix des titres éthiques monte et celui des titres non-éthiques baisse.

*Cas b. Le prix des titres éthiques a monté, celui des titres non éthiques a baissé :*  ${}^e_2P_0 \geq {}_1P_0 > {}^n_2P_0 \leq {}_1P_0$

En raison de l'accroissement de revenu résultant de l'échange initial de titres et de l'effet de substitution (baisse des prix des titres non éthiques), l'investisseur financier consomme plus en 1 qu'au stade précédent et augmente son

---

1. Si  $\Gamma$  est positif, cela signifie que les investisseurs financiers se retrouvent à la fin de la transaction avec plus de titres qu'au stade 1. Le cas symétrique ( $\Gamma < 0$ ), *a priori* plausible, comme nous le montrons par la suite, est exclu.

nombre de titres détenus. Sa consommation en 0 sera aussi en hausse (sauf si les investisseurs sociaux vendent massivement des titres par rejet des titres révélés comme non éthiques). En conséquence, hormis dans le cas extrême peu probable où il réduirait fortement son nombre de titres, l'investisseur social connaîtra une réduction de sa consommation en 0 ; sa consommation diminuera aussi à la date 1. L'investisseur social consent à un sacrifice de consommation aux dates 0 et 1 compensé par la satisfaction de détenir des titres éthiques en portefeuille. L'investisseur financier est lui gagnant (il détient plus de titres et consomme davantage).

Sur le plan économique général, la révélation du caractère éthique des entreprises entraîne une diminution du coût du capital des firmes éthiques et une augmentation de ce coût pour les firmes non éthiques. À plus long terme, cela doit favoriser le développement de nouveaux investissements ou entreprises éthiques et inversement conduire à la réduction des nouveaux investissements non éthiques voire à la disparition de firmes non éthiques.

La sur-demande de leurs titres permet aux entreprises éthiques de réduire le coût de leur capital. Cet avantage peut inciter les entreprises non éthiques à s'adapter pour en bénéficier, elles aussi. Les conditions de cet ajustement sont étudiées dans le stade 3.

### STADE 3 : LES ENTREPRISES AJUSTENT LEUR NIVEAU ÉTHIQUE<sup>1</sup>

Aux stades 0, 1 et 2, le caractère éthique est hérité par hasard sans que l'entreprise n'ait fait un quelconque effort pour l'obtenir. Ce caractère dépend du contexte d'exploitation de l'entreprise : de la nature de ses activités, de la structure de son personnel... La qualité éthique est donc indépendante des performances économiques : elle est gratuite. Cela revient à dire que les firmes éthiques sont celles pour lesquelles le coût de l'éthique est nul. Au stade 3, on suppose que les entreprises non éthiques peuvent le devenir en acceptant de faire des dépenses de mise en conformité. Naturellement, elles réduisent d'autant le montant de leurs investissements. Rappelons que, selon notre hypothèse, ce sacrifice amène à réduire la valeur de liquidation en  $t = 1$  de leurs investissements d'une fraction  $k$ .

### Évolution de l'offre d'éthique

Il y a donc maintenant trois catégories de firmes : les firmes naturellement éthiques ( $e$ ), les firmes initialement non éthiques mais qui s'adaptent ( $a$ ) et les firmes qui demeurent non éthiques ( $n$ ).

---

1. L'étude de ce stade n'a de sens que si le nombre de firmes initialement éthiques est insuffisant par rapport à la demande émise par les investisseurs sociaux, c'est-à-dire dans le cas traité ci-dessus. En effet, si les titres éthiques sont en quantité suffisante, le prix est indépendant de la notation éthique : les entreprises ne peuvent donc espérer aucune augmentation du prix de leur titre en modifiant leur image.

Cela dit, une fois les décisions prises, les entreprises qui se sont adaptées ne diffèrent des entreprises historiquement éthiques que par leur valeur de liquidation :

$${}^a P_1 = (1 - k) \cdot P_1.$$

En conséquence, après l'ajustement, pour éviter tout arbitrage, toutes les entreprises éthiques doivent offrir le même taux de rentabilité financière :

$$\frac{{}^a P_1}{{}_3 P_0} = \frac{{}^e P_1}{{}_3 P_0}.$$

Ce qui revient à établir la relation suivante entre le prix des deux types d'entreprises :

$${}_3 P_0 = (1 - k) \cdot {}^e P_0.$$

Tant que le prix des entreprises nouvellement éthiques est supérieur à celui des entreprises qui restent non éthiques, des entreprises s'adapteront. L'équilibre sera atteint lorsque :

$${}_3 P_0 = {}^n P_0 = (1 - k) \cdot {}^e P_0.$$

Naturellement, si au stade 2 :

$${}^n P_0 > (1 - k) {}^e P_0$$

aucune entreprise non éthique ne franchira le pas, car le coût de mise en conformité est prohibitif. Dans ce cas, l'équilibre obtenu au stade 2 sera maintenu.

Intéresserons-nous au cas contraire dans lequel l'adaptation est économiquement supportable :

$${}^n P_0 < (1 - k) {}^e P_0 < {}^e P_0.$$

C'est-à-dire celui où le coût relatif d'adaptation  $k$  est inférieur à l'écart de prix relatif entre titres éthiques et non éthiques :

$$k < \frac{{}^e P_0 - {}^n P_0}{{}_2 P_0}.$$

L'ajustement de l'offre amène à réduire l'écart relatif entre le prix des entreprises éthiques et celui des non éthiques au coût financier actualisé de l'éthique :

$$\frac{{}_3 P_0 - {}^n P_0}{{}_3 P_0} = k < \frac{{}^e P_0 - {}^n P_0}{{}_2 P_0}.$$

Globalement, l'adaptation des entreprises à la demande d'éthique a pour conséquence :

- d'augmenter le score éthique de l'économie, autrement dit la part des investissements éthiques ;
- de réduire l'offre globale d'investissement financier puisqu'une partie des ressources est consacrée à des dépenses de mise aux normes éthiques.

## Équilibre de consommation et évolution des prix entre les stades 2 et 3

*Préambule.* Par souci de lisibilité, on considérera que les firmes nouvellement éthiques se sont réorganisées de sorte qu'à l'issue de la restructuration, elles aient toutes une taille identique à celle des entreprises anciennement éthiques.



Bien entendu, cela revient à supposer qu'un certain nombre de ces firmes ont disparu après démantèlement et revente de leurs investissements à d'autres entreprises :

$${}^e_3x^s > {}^e_2x^s \quad \text{et} \quad {}^n_3x^s < {}^n_2x^s.$$

La fonction de demande des investisseurs est la même aux stades  $st = 2$  et  $st = 3$ . Ce sont les prix qui changent.

$$\left\{ \begin{array}{l} {}^e_{st}P_0 = \frac{e^{-\rho}U'({}_{st}C_1^s) + G'({}_{st}Z^s)}{U'({}_{st}C_0^s)} \cdot P_1 \\ {}^n_{st}P_0 = \frac{e^{-\rho}U'({}_{st}C_1^s) - \lambda \cdot G'({}_{st}Z^s)}{U'({}_{st}C_0^s)} \cdot P_1 = \frac{e^{-\rho}U'({}_{st}C_1^f)}{U'({}_{st}C_0^f)} \cdot P_1. \end{array} \right. \quad (12)$$

Au total, la consommation en  $t = 1$  diminue. Ceci signifie que soit les investisseurs sociaux, soit les investisseurs financiers ont diminué leurs achats d'investissement et donc leur consommation en  $t = 1$ .

#### *Le prix des titres non éthiques augmente*

L'ajustement éthique doit être un projet rentable sans quoi il sera abandonné. Par conséquent, les entreprises qui s'ajustent le font en vue d'un gain relatif de prix au moins égal à  $k \cdot {}^aP_0$ .

En effet, si le prix baissait, cela impliquerait que, pour rééquilibrer son programme de consommation, l'investisseur financier qui trouve des titres moins chers doit en acheter plus. Mais, comme l'écart de prix entre titre éthique et titre non éthique se réduit, il faudrait que le prix des titres éthiques baisse aussi (et dans des proportions plus grandes). Dans ce cas, l'investisseur socialement responsable qui trouve des titres en moyenne plus éthiques et moins chers devrait en acheter plus. Or, si le nombre global de titres a diminué, il est impossible que les investisseurs éthiques et non éthiques en achètent plus. Par conséquent, le prix des titres non éthiques monte et les investisseurs financiers réduisent leurs investissements. Le coût du capital pour les entreprises non éthiques diminue. Celles-ci bénéficient donc de l'effort éthique global puisqu'elles ont accès à des ressources moins coûteuses.

#### *Le prix des titres éthiques peut monter ou baisser selon la rapidité avec laquelle l'offre sature le besoin d'éthique*

En reprenant l'équation (12), on peut décomposer le prix du titre éthique en un prix du titre non éthique qui reflète la valeur de l'investissement financier et le prix de l'éthique qui dépend du taux marginal de substitution de la consommation présente pour l'éthique :

$${}^e_{st}P_0 = {}^n_{st}P_0 + \frac{(1+k)G'({}_{st}Z^s)}{U'({}_{st}C_0^s)}P_1.$$

L'évolution du prix du titre éthique est la conséquence de deux phénomènes contraires : l'augmentation du prix de sa composante financière et la baisse du prix de sa composante éthique. L'impact net sur le prix du titre éthique dépend du poids relatif de ces deux effets contraires. Si, soit parce que le coût d'ajustement

$k$  est faible, soit parce que  $G'(Z)$  diminue rapidement, l'ajustement de l'offre à l'éthique change significativement la satisfaction éthique des investisseurs sociaux, le prix des titres éthiques baissera. Cela entraînera une croissance du coût du capital des entreprises éthiques. Leur qualité éthique ne sera plus suffisante pour qu'elles se dédouanent d'une exigence de rentabilité financière. Si, après ajustement, l'offre d'éthique n'a pas saturé le marché, le prix des firmes éthiques montera.

## CONCLUSION

Le modèle, construit dans cette étude, montre 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 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 satisfaits 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 s'équilibre avec le coût de mise en conformité aux normes sociales.

Le résultat principal de l'étude montre que les agents sont capables, dès lors qu'une notation fiable existe, d'influer sur la stratégie des entreprises et de leur transmettre leur désir d'éthique par le seul jeu du marché financier. Reconnaître cette aptitude du marché ne signifie pas pour autant que l'État, porteur de l'intérêt général, ne doit pas intervenir. En effet, s'il juge utile d'élever encore le degré éthique de l'économie, l'État peut s'avérer plus efficace en instituant un système d'impôt-subvention : en levant des impôts sur les entreprises moins éthiques et en reversant le produit à des entreprises qui se mettent en conformité, il pourrait réduire le coût net de mise en conformité éthique pour les entreprises et en inciter ainsi un plus grand nombre à faire le pas. Ce système aurait pour autre effet de faire supporter le coût de l'éthique à l'ensemble des investisseurs et non aux seuls investisseurs socialement responsables comme c'est le cas lorsque l'État laisse le marché agir. La question qui est alors posée est celle de la légitimité de l'État pour intervenir ou, au contraire, laisser faire dans les affaires d'éthique.

D'un point de vue empirique, il faut s'attendre à ce que les titres éthiques subsistent après l'émergence des agences de notation un ajustement significatif à la hausse. Cet écart doit ensuite rationnellement se réduire à mesure que les entreprises investissent dans l'éthique. Il subsiste toutefois un écart minimal à hauteur des coûts de mise aux normes. C'est du moins la prescription de notre modèle qui s'appuie sur une description quelque peu simplifiée de l'avènement de l'éthique dans la sphère financière. En réalité, on peut imaginer que les phénomènes soient plus diffus parce que la sensibilisation des investisseurs n'est pas

spontanée mais progressive et parce qu'il en est de même de leur accès à la notation. Par ailleurs, la notation évolue vers toujours plus de finesse et d'exigence. Un point d'éthique demain reflétera un écart de comportement éthique sans doute plus faible qu'aujourd'hui. L'évolution du prix du point reflète donc un triple phénomène, l'ajustement de l'offre éthique des entreprises, la modification de la demande d'éthique et l'adaptation de l'échelle de notation. Le modèle ne prend en compte que les deux premiers phénomènes. Cette réserve émise, une étude empirique devrait confirmer qu'en comparaison des autres les titres éthiques affichent, pendant la période de mise en place de la notation, des rentabilités plus fortes par ajustement mécanique du prix. Cette étude devrait montrer qu'ensuite leur rentabilité devrait s'équilibrer à un niveau inférieur à celui des autres titres, l'écart tendant toutefois à se réduire avec le temps.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BARON D. P. [2005], « Corporate Social Responsibility and Social Entrepreneurship », *Research Paper Series*, Stanford Graduate School of Business, octobre 2005.
- BAUER R., DERWALL J. et OTTEN R. [2003], « Canadian Ethical Mutual Funds: Performance and Investment Style Analysis in a Multifactor Framework », *LIFE Working Paper n° 03-001*, Maastricht University.
- BAUER R., KOEDIJK K. et OTTEN R. [2005], « International Evidence on Ethical Mutual Fund Performance and Investment Style », *Journal of Banking and Finance*, 29 (7), p. 1751-1767.
- BAUER R., OTTEN R. et RAD A. [2006], « Ethical Investing in Australia: Is There a Financial Penalty? », *Pacific-Basin Finance Journal*, 14 (1), p. 33-48.
- BELTRATTI A. [2003], « Socially Responsible Investment in General Equilibrium », *Nota di lavoro n° 93.2003*, octobre (www.ssrn.com).
- BELLO Z. Y. [2005], « Socially Responsible Investing and Portfolio Diversification », *The Journal of Financial Research*, 28 (1), p. 41-57.
- BURLACU R., GIRERD-POTIN I. et DUPRÉ D. [2007], « What is Behind the Financial Performance of Ethical Funds? A Study of the American Market », *Mutual funds: An International Perspective*, Palgrave MacMillan, p. 183-209.
- CUMMINGS L.S. [2000], « The Financial Performance of Ethical Investment Trusts: an Australian Perspective », *Journal of Business Ethics*, 25 (1), p. 79-92.
- DERWALL J., GUENSTER N., BAUER R. et KOEDIJK K. [2005], « The Eco-Efficiency Premium Puzzle », *Financial Analysts Journal*, 61 (2), mars-avril, p. 51-63.
- DILTZ J. D. [1995], « Does Social Screening Affect Portfolio Performance? », *The Journal of Investing*, 4 (1), p. 64-69.
- DUPRÉ 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.
- GECZY C., STAMBAUGH R.F. et LEVIN D. [2003], « Investing in Socially Responsible Mutual Funds », *Working Paper*, Wharton School.
- HEINKEL R., KRAUS A. et ZECHNER J. [2001], « The Effect of Green Investment on Corporate Behaviour », *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 36 (4), p. 431-449.
- MACKAY A., MACKAY T.B. et BARNEY J.B. [2005], « Corporate Social Responsibility and Firm Performance: Investor Preferences and Corporate Strategies », *Working Paper* www.ssrn.com, à paraître dans *Academy of Management Review*.
- PLANTINGA A., SCHOLTENS B. et BRUNIA N. [2002], « Exposure to Socially Responsible Investing of Mutual Funds in the Euronext Stock Markets », *Working Paper*.

STATMAN M. [2000], « Socially Responsible Mutual Funds », *Financial Analysts Journal*, mai-juin, p. 30-38.

VARIAN H. R. [1990], « Intermediate Microeconomics: a Modern Approach », W.W. Norton & Company.

ANNEXES

ANNEXE I

DÉMONSTRATION DES ÉQUATIONS 4 À 6

Nous montrons ci-dessous que l'évolution de l'équilibre entre les stades 0 et 1 dépend du score éthique moyen de l'économie. Plus précisément, nous démontrons, ci-dessous, l'équation (4) :

$$\bar{Z} < 0 \iff {}_1x^s < \frac{L}{M} < {}_1x^f \iff {}_1C_0^s > {}_0C_0 > {}_1C_0^f \quad \text{et} \quad {}_1C_1^s < {}_0C_1 > {}_1C_1^f \iff {}_1P_0 < {}_0P_0$$

Autrement dit, nous montrons que, si le score éthique moyen de l'économie est négatif, les investisseurs sociaux achètent moins de titres que les investisseurs financiers (et réciproquement).

D'autre part, si les investisseurs financiers achètent plus de titres au stade 1 qu'au stade 0, alors que leur dotation initiale est identique et que leur fonction d'utilité est inchangée, c'est parce que le prix des actifs est plus bas. De manière évidente, la consommation en  $t = 0$  des investisseurs sociaux augmente entre le stade 0 et le stade 1 puisqu'ils achètent moins de titres et que ceux-ci coûtent moins cher. Quant aux investisseurs financiers, ils consomment moins en  $t = 0$  au stade 1 qu'au stade 0, mais consomment plus en  $t = 1$ .

1. Nous démontrons dans un premier temps l'équivalence :  $\bar{Z} < 0 \iff {}_1x^s < \frac{L}{M} < {}_1x^f$

$$\bar{Z} < 0 \iff \frac{{}^e l - \ddot{e}^n l}{L} G'({}_1x^s \bar{Z}) < 0 \iff \frac{U'({}_1C_0^s)}{e^{-\rho} U'({}_1C_1^s)} < \frac{U'({}_1C_0^f)}{e^{-\rho} U'({}_1C_1^f) + \frac{{}^e l - \ddot{e}^n l}{L} G'(\bar{Z})}$$

Or, d'après (2) et (3), 
$$\frac{U'({}_1C_0^s)}{e^{-\rho} U'({}_1C_1^s) + \frac{{}^e l - \ddot{e}^n l}{L} G'(\bar{Z})} = \frac{P_1}{{}_1P_0} = \frac{U'({}_1C_0^f)}{e^{-\rho} U'({}_1C_1^f)}$$

Ainsi, 
$$\bar{Z} < 0 \iff \frac{U'({}_1C_0^s)}{e^{-\rho} U'({}_1C_1^s)} < \frac{U'({}_1C_0^f)}{e^{-\rho} U'({}_1C_1^f)}$$

Il s'agit alors de démontrer l'équivalence :

$$\frac{U'({}_1C_0^s)}{e^{-\rho} U'({}_1C_1^s)} < \frac{U'({}_1C_0^f)}{e^{-\rho} U'({}_1C_1^f)} \iff {}_1x^s < {}_1x^f.$$

Nous vérifions dans un premier temps que :

$${}_1x^s < {}_1x^f \Rightarrow \frac{U'({}_1C_0^s)}{e^{-\rho}U'({}_1C_1^s)} < \frac{U'({}_1C_0^f)}{e^{-\rho}U'({}_1C_1^f)}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} {}_1x^s < {}_1x^f \Leftrightarrow {}_1C_1^s = {}_1x^s P_1 < {}_1C_1^f = {}_1x^f P_1 \Leftrightarrow U'({}_1C_1^s) > U'({}_1C_1^f) \\ {}_1x^s < {}_1x^f \Leftrightarrow {}_1C_0^s = {}_1W_0 - {}_1x^s \cdot {}_1P_0 > {}_1C_0^f = {}_1W_0 - {}_1x^f \cdot {}_1P \Leftrightarrow U'({}_1C_0^s) < U'({}_1C_0^f). \end{array} \right.$$

D'autre part, 
$$\left. \begin{array}{l} U'({}_1C_1^s) > U'({}_1C_1^f) \\ U'({}_1C_0^s) < U'({}_1C_0^f) \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{U'({}_1C_0^s)}{e^{-\rho}U'({}_1C_1^s)} < \frac{U'({}_1C_0^f)}{e^{-\rho}U'({}_1C_1^f)} \text{ donc :}$$

$${}_1x^s < {}_1x^f \Rightarrow \frac{U'({}_1C_0^s)}{e^{-\rho}U'({}_1C_1^s)} < \frac{U'({}_1C_0^f)}{e^{-\rho}U'({}_1C_1^f)}.$$

On vérifie ensuite que : 
$$\frac{U'({}_1C_0^s)}{e^{-\rho}U'({}_1C_1^s)} < \frac{U'({}_1C_0^f)}{e^{-\rho}U'({}_1C_1^f)} \Rightarrow {}_1x^s < {}_1x^f$$

En effet, 
$$\frac{U'({}_1C_0^s)}{e^{-\rho}U'({}_1C_1^s)} < \frac{U'({}_1C_0^f)}{e^{-\rho}U'({}_1C_1^f)} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} U'({}_1C_0^s) < U'({}_1C_0^f) \\ \text{ou} \\ U'({}_1C_1^s) > U'({}_1C_1^f). \end{array} \right.$$

Ainsi, 
$$\frac{U'({}_1C_0^s)}{e^{-\rho}U'({}_1C_1^s)} < \frac{U'({}_1C_0^f)}{e^{-\rho}U'({}_1C_1^f)} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} {}_1C_0^s > {}_1C_0^f \\ \text{ou} \\ {}_1C_1^s < {}_1C_1^f. \end{array} \right.$$

Soit : 
$$\frac{U'({}_1C_0^s)}{e^{-\rho}U'({}_1C_1^s)} < \frac{U'({}_1C_0^f)}{e^{-\rho}U'({}_1C_1^f)} \Rightarrow {}_1x^s < {}_1x^f.$$

Nous avons donc démontré que 
$$\frac{U'({}_1C_0^s)}{e^{-\rho}U'({}_1C_1^s)} < \frac{U'({}_1C_0^f)}{e^{-\rho}U'({}_1C_1^f)} \Leftrightarrow {}_1x^s < {}_1x^f \text{ et donc}$$

que 
$$\bar{Z} < 0 \Leftrightarrow {}_1x^s < {}_1x^f. \text{ Il nous reste à démontrer que } {}_1x^s < {}_1x^f \Leftrightarrow {}_1x^s < \frac{L}{M} < {}_1x^f.$$

L'implication 
$${}_1x^s < \frac{L}{M} < {}_1x^f \Rightarrow {}_1x^s < {}_1x^f \text{ est évidente.}$$

D'autre part, 
$${}_1x^s < {}_1x^f \Rightarrow {}_1x^s < \frac{L}{M} < {}_1x^f \text{ car}$$

$$\frac{L}{M} = \frac{{}_1x^s \cdot m^s + {}_1x^f \cdot m^f}{M} = {}_1x^s + \frac{({}_1x^s - {}_1x^f) \cdot m^f}{M} > {}_1x^s$$

et 
$$\frac{L}{M} = \frac{{}_1x^s \cdot m^s + {}_1x^f \cdot m^f}{M} = {}_1x^f + \frac{({}_1x^s - {}_1x^f) \cdot m^s}{M} < {}_1x^f.$$

Nous avons donc démontré que 
$${}_1x^s < {}_1x^f \Leftrightarrow {}_1x^s < \frac{L}{M} < {}_1x^f \text{ et nous en concluons}$$

donc que 
$$\boxed{\bar{Z} < 0 \Leftrightarrow {}_1x^s < \frac{L}{M} < {}_1x^f}.$$

2. Nous démontrons dans un second temps les équivalences suivantes :

$${}_1x^s < \frac{L}{M} < {}_1x^f \Leftrightarrow C_0^s > {}_0C_0 > {}_1C_0^f \text{ et que } {}_1x^s < \frac{L}{M} < {}_1x^f \Leftrightarrow {}_1C_1^s > {}_0C_1 > {}_1C_1^f.$$

On sait que  ${}_1W_0^f = {}_0C_0 + \frac{L}{M}{}_1P_0 = {}_1W_0^s$  et que

$$\left\{ \begin{array}{l} {}_1W_0^f = {}_1C_0^f + {}_1x^f \cdot {}_1P_0 = {}_1W_0^s \Leftrightarrow {}_0C_0 + \frac{L}{M}{}_1P_0 = {}_1C_0^f + {}_1x^f \cdot {}_1P_0 \\ \Leftrightarrow ({}_0C_0 - {}_1C_0^f) = \left( {}_1x^f - \frac{L}{M} \right) {}_1P_0 \\ {}_1W_0^s = {}_1C_0^s + {}_1x^s \cdot {}_1P_0 \Leftrightarrow {}_0C_0 + \frac{L}{M}{}_1P_0 = {}_1C_0^s + {}_1x^s \cdot {}_1P_0 \\ \Leftrightarrow ({}_0C_0 - {}_1C_0^s) = \left( {}_1x^s - \frac{L}{M} \right) {}_1P_0. \end{array} \right.$$

Nous en déduisons l'équivalence suivante :  ${}_1x^s < \frac{L}{M} < {}_1x^f \Leftrightarrow C_0^s > {}_0C_0 > {}_1C_0^f$ .

D'autre part,  ${}_1x^s < \frac{L}{M} < {}_1x^f \Leftrightarrow {}_1x^s \cdot P_1 < \frac{L}{M} \cdot P_1 < {}_1x^f \cdot P_1 \Leftrightarrow {}_1C_1^s < {}_0C_1 < {}_1C_1^f$ .

Nous en concluons donc

$$\boxed{{}_1x^s < \frac{L}{M} < {}_1x^f \Leftrightarrow C_0^s > {}_0C_0 > {}_1C_0^f \text{ et } {}_1x^s < \frac{L}{M} < {}_1x^f \Leftrightarrow {}_1C_1^s < {}_0C_1 < {}_1C_1^f.}$$

3. Nous démontrons dans un troisième temps que  ${}_1x^s < \frac{L}{M} < {}_1x^f \Leftrightarrow {}_1P_0 < {}_0P_0$ .

Supposons que  ${}_1x^s < \frac{L}{M} < {}_1x^f$  et montrons que cela implique  ${}_1P_0 < {}_0P_0$  :

Au stade 0,  $\frac{P_1}{{}_0P_0} = \frac{U'({}_0C_0)}{e^{-\rho}U'({}_0C_1)}$  et au stade 1,  $\frac{P_1}{{}_1P_0} = \frac{U'({}_1C_0^f)}{e^{-\rho}U'({}_1C_1^f)}$ .

Ainsi,  ${}_0P_0 \frac{U'({}_0C_0)}{e^{-\rho}U'({}_0C_1)} = {}_1P_0 \frac{U'({}_1C_0^f)}{e^{-\rho}U'({}_1C_1^f)}$ .

Or,  ${}_1x^s < \frac{L}{M} < {}_1x^f \Leftrightarrow {}_1C_0^s > {}_0C_0 > {}_1C_0^f$  donc  $U'({}_0C_0) < U'({}_1C_0^f)$  et

${}_1x^s < \frac{L}{M} < {}_1x^f \Leftrightarrow {}_1C_1^s > {}_0C_1 > {}_1C_1^f$  donc  $U'({}_0C_1) < U'({}_1C_1^f)$ .

Ainsi,  $\frac{U'({}_0C_0)}{e^{-\rho}U'({}_0C_1)} < \frac{U'({}_1C_0^f)}{e^{-\rho}U'({}_1C_1^f)}$ .

On en déduit que  ${}_1x^s < \frac{L}{M} < {}_1x^f \Rightarrow {}_1P_0 < {}_0P_0$ .

Supposons alors que  ${}_1P_0 < {}_0P_0$  et montrons que cela implique que  ${}_1x^s < \frac{L}{M} < {}_1x^f$  :

Au stade 0, on a que  $\frac{P_1}{{}_0P_0} = \frac{U'({}_0C_0)}{e^{-\rho}U'({}_0C_1)}$  et au stade 1,  $\frac{P_1}{{}_1P_0} = \frac{U'({}_1C_0^f)}{e^{-\rho}U'({}_1C_1^f)}$ .

${}_1P_0 < {}_0P_0$  implique, par conséquent, que  ${}_0C_0 > {}_1C_0^f$  ou que  ${}_0C_1 < {}_1C_1^f$ .

En outre, nous savons que :

$$\begin{aligned} {}_1W_0^f &= {}_1C_0^f + {}_1x^f \cdot {}_1P_0 = {}_1W_0^s \Leftrightarrow {}_0C_0 + \frac{L}{M}{}_1P_0 \\ &= {}_1C_0^f + {}_1x^f \cdot {}_1P_0 \Leftrightarrow ({}_0C_0 - {}_1C_0^f) = \left( {}_1x^f - \frac{L}{M} \right) {}_1P_0. \end{aligned}$$

Ainsi,  ${}_0C_0 > {}_1C_0^f \Rightarrow {}_1x^f > \frac{L}{M} \Rightarrow {}_1x^s < \frac{L}{M} < {}_1x^f$ .

D'autre part,  ${}_0C_1 < {}_1C_1^f \Rightarrow \frac{L}{M} \cdot P_1 < {}_1x^f \cdot P_1 \Rightarrow {}_1x^f > \frac{L}{M} \Rightarrow {}_1x^s < \frac{L}{M} < {}_1x^f$ .

On en déduit que  ${}_1P_0 < {}_0P_0 \Rightarrow {}_1x^s < \frac{L}{M} < {}_1x^f$ .

Ainsi, nous obtenons que  $\boxed{{}_1x^s < \frac{L}{M} < {}_1x^f \Leftrightarrow {}_1P_0 < {}_0P_0}$ .

La démonstration des deux autres équivalences (5) et (6) est similaire à la celle présentée ci-dessus (il s'agit de changer le sens des inégalités ou de remplacer les inégalités par une égalité).

## ANNEXE 2 DÉMONSTRATION DE L'ÉQUATION (10)

Nous étudions le cas où les prix des titres éthiques et non éthiques sont égaux au stade 2. Nous avons démontré que l'hypothèse selon laquelle le prix n'a pas changé entre le stade 1 et le stade 2 est exclue. Nous démontrons ci-dessous que le prix de ces titres n'a également pas pu chuter entre le stade 1 et le stade 2.

Pour les investisseurs financiers, la relation d'équilibre est, au stade 2 comme au stade 1 (voir équations (2) et (7)) :  $\frac{U'({}_0C_0^f)}{e^{-\rho}U'({}_1C_1^f)} = \frac{P_1}{P_0}$ .

Pour les investisseurs sociaux, la relation d'équilibre, au stade 1, est (voir équation (3)) :

$$\frac{U'({}_1C_0^s)}{e^{-\rho}U'({}_1C_1^s) + G'({}_1Z^s) \cdot \left(\frac{eL - \tilde{e}^n l}{L}\right)} = \frac{P_1}{P_0}$$

et devient, au stade 2 (voir équation (8)) :

$$\frac{U'({}_2C_0^s)}{e^{-\rho}U'({}_2C_1^s) + G'({}_2Z^s)} = \frac{P_1}{P_0}$$

Nous menons une démonstration par l'absurde. Nous supposons que le prix des titres a diminué entre le stade 1 et le stade 2 et montrons alors qu'il y a impossibilité.

Les deux sous-cas pouvant se présenter sont les suivants.

*Premier sous-cas.* Les investisseurs financiers augmentent leur détention de titres et les sociaux diminuent donc leur nombre de titres. Pour l'investisseur social, cela se traduit par une hausse de la consommation en 0 et une baisse de la consommation en 1. Or, la diminution du prix des titres implique que

$$\frac{U'({}_2C_0^s)}{e^{-\rho}U'({}_2C_1^s) + G'({}_2Z^s)} > \frac{U'({}_1C_0^s)}{e^{-\rho}U'({}_1C_1^s) + G'({}_1Z^s) \times \left(\frac{eL - \lambda^n l}{L}\right)}$$

Cette inégalité n'est cependant pas compatible avec une baisse de l'utilité marginale de la consommation en 0 et une hausse de l'utilité marginale de la consommation en 1.

*Second sous-cas.* Les investisseurs sociaux augmentent leur détention de titres et les financiers diminuent donc leur nombre de titres. Pour l'investisseur financier, cela se

traduit par une hausse de la consommation en 0 et une baisse de la consommation en 1. Or, la diminution du prix des titres implique que

$$\frac{U'({}_1C_0^f)}{e^{-\rho}U'({}_1C_1^f)} = \frac{P_1}{{}_1P_0} < \frac{U'({}_2C_0^f)}{e^{-\rho}U'({}_2C_1^f)} = \frac{P_1}{{}_2P_0}.$$

Cette inégalité n'est cependant pas compatible avec une baisse de l'utilité marginale de la consommation en 0 et une hausse de l'utilité marginale de la consommation en 1.

Nous déduisons de l'étude de ces deux sous-cas que le prix des titres n'a pas pu diminuer entre le stade 1 et le stade 2.

ANNEXE 3  
DÉMONSTRATION DES CAS A ET B DE LA SECTION

Nous supposons ici que, au stade 2, le prix des titres éthiques est supérieur à celui des titres non éthiques. Nous envisageons successivement les trois hypothèses d'évolution du prix  $P_0$  entre le stade 1 et le stade 2 : les deux prix (titre éthique et non éthique) ont augmenté, les deux prix ont baissé, le prix des titres éthiques a augmenté et le prix des non éthiques a diminué.

**Hypothèse 1.** *Le prix des titres éthiques et non éthiques a augmenté*  ${}_2P_0 > {}_1P_0$   ${}_2P_0 > {}_1P_0$

L'investisseur financier, suite à l'échange avec l'investisseur social se retrouve avec plus de cash. Il est plus riche, puisque son encaisse s'est accrue et que son portefeuille de titres vaut plus cher. Tout concourt donc à ce qu'il consomme plus en 0. En effet, il est plus riche et est donc incité à consommer davantage (effet revenu). Par ailleurs, le prix des titres ayant monté, l'investisseur sera incité à consommer plus en 0 (effet substitution).

Au total, l'investisseur financier doit consommer plus à la date 0 qu'au stade précédent. L'investisseur social ne peut pas augmenter sa consommation en 0 en même temps que le financier. La seule possibilité réside, par conséquent, dans la hausse de la consommation du financier en 0 et la baisse de la consommation du social en 0. Qu'en est-il à l'époque 1 ?

*Équilibre pour l'investisseur social*

Pour l'investisseur social, l'équilibre sur les titres non éthiques au stade 2 est décrit par l'équation :

$$\frac{U'({}_2C_0^s)}{e^{-\rho}U'({}_2C_1^s) - \lambda \times G'({}_2Z^s)} = \frac{P_1}{{}_2P_0^n} \text{ (voir équation (9))}$$

au lieu de l'équation suivante au stade 1 :

$$\frac{U'({}_1C_0^s)}{e^{-\rho}U'({}_1C_1^s) + G'({}_1Z^s) \times \left(\frac{eI - \lambda^n I}{L}\right)} = \frac{P_1}{{}_1P_0^n} \text{ (voir équation (3))}$$

Entre les stades 1 et 2, le rapport des prix doit décroître et donc le rapport des utilités marginales aussi. Ceci entraîne :

$$U'({}_2C_0^s) < U'({}_1C_0^s)$$

$$\text{ou } e^{-\rho}U'({}_2C_1^s) - \lambda \times G'({}_2Z^s) > e^{-\rho}U'({}_1C_1^s) + G'({}_1Z^s) \times \left(\frac{eI - \lambda^n I}{L}\right).$$

Cela implique que  ${}_2C_0^s > {}_1C_0^s$  ou que

$$e^{-\rho}U'({}_2C_1^s) - \lambda \times G'({}_2Z^s) > e^{-\rho}U'({}_1C_1^s) + G'({}_1Z^s) \times \left(\frac{eI - \lambda^n I}{L}\right).$$



Sachant que l'investisseur social diminue sa consommation, l'équilibre est possible si :

$$e^{-\rho}U'({}_2C_1^s) - \lambda \times G'({}_2Z^s) > e^{-\rho}U'({}_1C_1^s) + G'({}_1Z^s) \times \left(\frac{e^l - \lambda^n l}{L}\right).$$

Si l'on suppose que le facteur en  $G'$  est négligeable devant le facteur en  $U'(C_1)$ , alors cette équation se réduit à :  $U'({}_2C_1^s) > U'({}_1C_1^s)$ , autrement dit à  ${}_2C_1^s < {}_1C_1^s$ .

Envisageons alors le cas plus probable où le facteur en  $G'$  n'est pas négligeable devant le facteur en  $U'(C_1)$ . Le rôle de ce facteur dépend de la relation entre  $-\lambda \times G'({}_2Z^s)$  et  $G'({}_1Z^s) \times \left(\frac{e^l - \lambda^n l}{L}\right)$ . Si le premier terme est supérieur au deuxième, autrement dit si la baisse d'utilité éthique créée par la détention d'un titre non éthique supplémentaire au stade 2 est plus faible que cette même baisse par détention d'un titre quelconque supplémentaire au stade 1, l'équilibre est possible et il est même envisageable que la consommation en  $t = 1$  de l'investisseur social soit plus forte au stade 2 qu'au stade 1. L'investisseur social détient plus de titres et l'investisseur financier en a moins.

#### Équilibre pour l'investisseur financier

Pour l'investisseur financier, l'équilibre sur les titres non éthiques au stade 2 est décrit par l'équation :

$$\frac{U'({}_2C_0^f)}{e^{-\rho}U'({}_2C_1^f)} = \frac{P_1}{{}_2P_0^n} \text{ (voir équation (7))}$$

sachant qu'au stade 1, la relation était (voir équation (2)) :

$$\frac{U'({}_1C_0^f)}{e^{-\rho}U'({}_1C_1^f)} = \frac{P_1}{{}_1P_0^n}.$$

Entre les stades 1 et 2, par hypothèse, le rapport des prix doit baisser et par conséquent le rapport des utilités marginales diminue. Ceci implique que  $U'({}_2C_0^f) < U'({}_1C_0^f)$  ou  $U'({}_2C_1^f) < U'({}_1C_1^f)$  autrement dit que  ${}_2C_0^f < {}_1C_0^f$  ou  ${}_2C_1^f < {}_1C_1^f$ .

Cela est parfaitement compatible avec la baisse de consommation en 0 des investisseurs sociaux et leur hausse de consommation à l'époque 1.

**Hypothèse 2.** *Le prix des titres éthiques et non éthiques a baissé*  $\frac{e}{2}P_0 < {}_1P_0$   $\frac{n}{2}P_0 < {}_1P_0$

#### Équilibre pour l'investisseur financier

L'investisseur financier est toujours plus riche dans la mesure où, suite à l'échange avec l'investisseur social, il se retrouve avec plus de cash. Le prix des titres non éthiques a chuté. Par effet substitution, cela doit inciter l'investisseur financier à consommer plus en  $t = 1$  et donc à accroître son nombre de titres. L'effet revenu va lui aussi dans le sens d'un accroissement de consommation à chaque époque.

Le rapport des prix ( $P_1/P_0$ ) augmente, faisant donc augmenter le rapport des utilités marginales. Par voie de conséquence,  $U'({}_2C_0^f) > U'({}_1C_0^f)$  ou  $U'({}_2C_1^f) < U'({}_1C_1^f)$  ce qui implique que  ${}_2C_0^f < {}_1C_0^f$  ou que  ${}_2C_1^f > {}_1C_1^f$ .

#### Équilibre pour l'investisseur social

Observons ce que signifie la baisse des prix des titres éthiques sur l'équilibre pour les investisseurs sociaux. Pour l'investisseur social, l'équilibre sur les titres éthiques est décrit par l'équation :

$$\frac{U'({}_2C_0^s)}{e^{-\rho}U'({}_2C_1^s) + G'({}_2Z^s)} = \frac{P_1}{\frac{e}{2}P_0} \text{ (voir équation (8))}$$

au lieu de l'équation suivante au stade 1 (voir équation (3)) :

$$\frac{U'({}_1C_0^s)}{e^{-\rho}U'({}_1C_1^s) + G'({}_1Z^s) \times \left(\frac{eI - \lambda^n I}{L}\right)} = \frac{P_1}{P_0}.$$

Entre le stade 1 et le stade 2, le rapport des prix augmente et donc le rapport des utilités marginales aussi. Ceci entraîne :  $U'({}_2C_0^s) > U'({}_1C_0^s)$  ou

$$e^{-\rho}U'({}_2C_1^s) + G'({}_2Z^s) < e^{-\rho}U'({}_1C_1^s) + G'({}_1Z^s) \times \left(\frac{eI - \lambda^n I}{L}\right)$$

et, par conséquent,

$${}_2C_0^s < {}_1C_0^s$$

$$\text{ou } e^{-\rho}U'({}_2C_1^s) + G'({}_2Z^s) < e^{-\rho}U'({}_1C_1^s) + G'({}_1Z^s) \times \left(\frac{eI - \lambda^n I}{L}\right).$$

La consommation des investisseurs sociaux en  $t = 1$  diminue puisque les financiers augmentent leur nombre de titres détenus. La deuxième partie de l'équation est donc impossible. Même si la consommation des investisseurs sociaux diminue en 0, la hausse de l'utilité marginale de  $C_0$  sera plus que compensée par la hausse de l'utilité marginale de  $C_1$  ajoutée au fort accroissement de l'utilité marginale éthique (qui de négative devient positive). Ceci est contraire à l'augmentation du rapport de prix ( $P_1/P_0$ ) et n'est donc pas possible.

**Hypothèse 3.** *Le prix des éthiques a monté, celui des non éthiques a diminué :*  
 $\frac{e}{2}P_0 \geqslant {}_1P_0 \frac{n}{2}P_0 \leqslant {}_1P_0$

*Équilibre pour l'investisseur financier*

L'analyse est identique à celle de l'hypothèse 2. L'investisseur financier détient davantage de titres et consomme plus à la période  $t = 1$ .

*Équilibre pour l'investisseur social*

Reprenons tout d'abord l'analyse sur le prix des titres non éthiques. Les équations d'équilibre aux stades 1 et 2 sont identiques à celles décrites à l'hypothèse 1 mais l'évolution des prix est en sens opposé. Pour synthétiser :

$$U'({}_2C_0^s) > U'({}_1C_0^s)$$

$$\text{ou } e^{-\rho}U'({}_2C_1^s) - \lambda \times G'({}_2Z^s) < e^{-\rho}U'({}_1C_1^s) + G'({}_1Z^s) \times \left(\frac{eI - \lambda^n I}{L}\right).$$

Ceci implique que  ${}_2C_0^s < {}_1C_0^s$  ou que

$$e^{-\rho}U'({}_2C_1^s) - \lambda \times G'({}_2Z^s) < e^{-\rho}U'({}_1C_1^s) + G'({}_1Z^s) \times \left(\frac{eI - \lambda^n I}{L}\right).$$

Observons l'équilibre de prix sur les titres éthiques. Les équations d'équilibre aux stades 1 et 2 sont identiques à celles décrites à l'hypothèse 2, mais l'évolution de prix est en sens opposé.

Pour que le rapport des prix augmente, il faut que :

$$U'({}_2C_0^s) < U'({}_1C_0^s)$$

$$\text{ou } e^{-\rho}U'({}_2C_1^s) + G'({}_2Z^s) > e^{-\rho}U'({}_1C_1^s) + G'({}_1Z^s) \times \left(\frac{eI - \lambda^n I}{L}\right).$$

Autrement dit que  ${}_2C_0^s > {}_1C_0^s$  ou que

$$e^{-\rho}U'({}_2C_1^s) + G'({}_2Z^s) > e^{-\rho}U'({}_1C_1^s) + G'({}_1Z^s) \times \left(\frac{eI - \lambda^n I}{L}\right).$$

La deuxième expression étant toujours vérifiée ; l'équilibre des investisseurs sociaux sur les prix éthiques est compatible avec une hausse ou une baisse de consommation en 0. Le cas standard est celui de la baisse de consommation des investisseurs sociaux en 0, celle des financiers augmentant à cette même date (même si l'augmentation est moins prononcée qu'à la date 1). On peut toutefois s'interroger sur la faisabilité d'une consommation en baisse pour les financiers et en hausse pour les sociaux à la date 0. Cela se traduit pour l'investisseur social par une vente de titres non éthiques pour une valeur supérieure au cash négatif dégagé par l'échange initial de titres éthiques contre des titres non éthiques. C'est possible si la baisse d'utilité éthique créée par la détention d'un titre non éthique supplémentaire au stade 2 est nettement plus forte que cette même baisse par détention d'un titre quelconque supplémentaire au stade 1. Cela ne peut se produire que si l'économie dans son ensemble est nettement plus vertueuse que les firmes non éthiques et si la concavité de la fonction de score social n'est pas trop forte. C'est un cas limite où l'investisseur social ré-agence sa consommation très nettement en faveur de la date 0.

