

E. VENTURA

**Théorie et pratique des investissements face au
marché financier et à la fiscalité**

*Revue française d'automatique, d'informatique et de recherche
opérationnelle. Recherche opérationnelle*, tome 2, n° V2 (1968),
p. 3-11.

http://www.numdam.org/item?id=RO_1968__2_2_3_0

© AFCET, 1968, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Revue française d'automatique, d'informatique et de recherche opérationnelle. Recherche opérationnelle » implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/legal.php>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques
<http://www.numdam.org/>

THEORIE ET PRATIQUE DES INVESTISSEMENTS FACE AU MARCHÉ FINANCIER ET A LA FISCALITE

par E. VENTURA (1) (2)

Mon propos, dans un aussi rapide tour d'horizon, ne peut être que de souligner quelques aspects généraux sur la théorie et la pratique des investissements, en mettant en lumière les progrès considérables réalisés au cours des dernières années, les lacunes que l'on peut combler, les limites naturelles enfin à la puissance des investigations.

ETAT DE LA THEORIE CLASSIQUE DES INVESTISSEMENTS

Un investissement consiste à effectuer dans l'immédiat ou dans un assez court laps de temps des dépenses relativement importantes afin d'en obtenir des revenus qui s'étaleront sur une période plus longue.

L'idée de départ de la théorie classique consiste, comme on sait, à poser le principe que j'appellerai *le principe de l'équivalence* entre deux sommes d'argent à des moments différents dans le cours du temps. C'est la technique de *l'actualisation* qui permet d'écrire, en particulier, qu'une recette R que l'on réalisera dans une certaine année (ou un certain mois) n est équivalente à une recette immédiate :

$\frac{R}{(1+a)^n}$, a désignant le taux d'actualisation annuel (ou mensuel selon le cas). A partir de cela, il est facile de calculer *la valeur actuelle* de toutes les dépenses :

$$D = D_0 + \frac{D_1}{1+a} + \frac{D_2}{(1+a)^2} + \dots + \frac{D_n}{(1+a)^n},$$

(1) Prix Lanchester de Recherche Opérationnelle, gérant fondateur de CEPLAM (Calcul Économique et Planification Moderne).

(2) Texte d'une conférence prononcée à l'occasion du 5^e Congrès de l'AFIRO à Nancy, 1967.

la valeur actuelle de toutes les recettes :

$$R = R_0 + \frac{R_1}{1+a} + \frac{R_2}{(1+a)^2} + \dots + \frac{R_n}{(1+a)^n},$$

et la valeur actuelle du solde bénéficiaire $B = R - D$.

Un cas particulier important est celui où la dépense se fait en une seule période, généralement choisie comme origine

$$(D_0 \neq 0; D_1 = D_2 = \dots = D_n = 0)$$

et où les recettes à partir d'une certaine époque sont toutes égales.

À partir de ce moment, on peut déterminer si un projet est bénéficiaire ou non. Il suffit de chercher si B est > 0 ou < 0 , pour le taux d'actualisation a .

On peut tracer la courbe $B(a)$. Elle a la forme décroissante ci-dessous et le point de rencontre avec l'axe des abscisses fournit la valeur du *taux de rentabilité absolue* r de l'investissement. C'est la valeur du taux d'actualisation pour laquelle l'opération serait blanche, ni bénéficiaire, ni déficitaire.

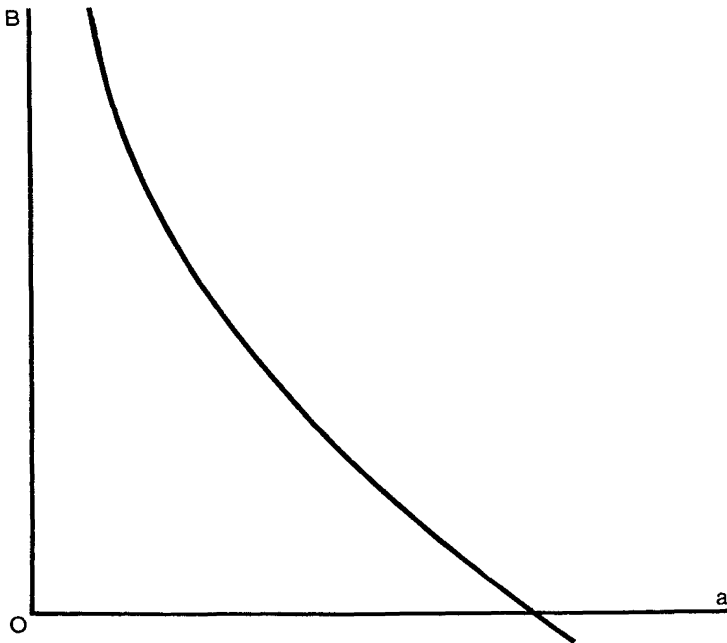


Figure 1

On voit que le calcul de r ne fait appel à aucune hypothèse dès lors que l'on connaît les échéanciers de dépenses et de recettes avec certitude, ce qui est le cas des investissements dits financiers, parce que l'incertitude se limite à la défaillance du débiteur que l'expérience montre très rare.

Mais le problème du classement des projets d'investissements entre eux soulève déjà une difficulté. Convient-il de classer deux projets I et II d'après le critère du taux de rentabilité absolu ? du bénéfice actualisé ? du bénéfice actualisé rapporté à la valeur actuelle des dépenses ? On sait, en effet, que ces classements ne donnent pas toujours les mêmes résultats.

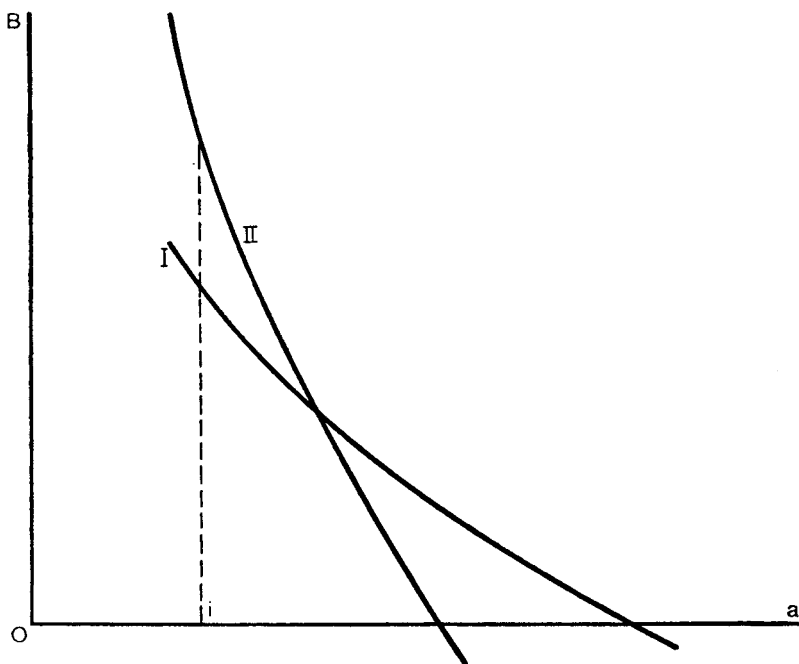


Figure 2

Dans la figure 2, le projet I a un taux de rentabilité absolu supérieur à celui du projet II.

Néanmoins, si l'on calcule le bénéfice actualisé au taux d'intérêt i du marché, on en arrive à préférer II à I.

Cette situation se rencontre assez fréquemment lorsqu'on compare deux investissements de durées différentes. Un investissement à court terme I peut apparaître plus rentable qu'un investissement à plus long terme II, mais ce dernier peut prendre le dessus en rapportant encore, alors que l'investissement I aura cessé de porter ses fruits et ne peut être remplacé par un investissement identique.

Pourquoi, en fait, se pose-t-on ce problème du classement des projets ? Tous les projets pour lesquels le taux de rentabilité absolu dépasse le taux auquel on peut se procurer de l'argent — ou en placer — méritent d'être retenus théoriquement. De là le théorème classique : il y a avantage à pousser les investissements tant qu'une nouvelle adjonction permet d'obtenir un taux de rentabilité supérieur au taux du marché.

On sait qu'en réalité le problème des choix et donc du classement se pose et cela parce qu'essentiellement l'hypothèse de fluidité totale des capitaux *n'est pas vérifiée* dans les faits. Il n'y a pas un taux i auquel on peut obtenir, en général, tout l'argent qu'on souhaiterait.

Des travaux récents ont permis de circonscrire cette difficulté en remplaçant l'hypothèse de capitaux indéfiniment disponibles au taux i par celle, plus réaliste, de capitaux dont le coût est progressivement croissant, selon les tranches de crédit auquel on fait appel. Sur le marché immobilier, par exemple, les prêts du Crédit foncier sont sollicités jusqu'à leur plafond parce qu'ils ne coûtent que 5% à l'emprunteur, avant que ce dernier fasse appel pour le reliquat, aux banques à des taux voisins du double. Les grandes entreprises nationalisées obtiennent des fonds de plusieurs origines : de l'État, des emprunts garantis, etc., les taux étant de plus en plus élevés selon les tranches.

La théorie des investissements a réalisé de grands progrès grâce aux travaux menés notamment à Electricité de France, Charbonnages de France, la S.N.C.F., ... domaines privilégiés des investissements à long terme. Assez curieusement, dans les domaines où la théorie s'applique le plus parfaitement — banque, établissements de crédit immobilier... — on constate que l'on ne connaît généralement pas toujours bien toutes les ressources du calcul actuariel. Je viens d'en avoir la preuve à propos de l'application pratique d'une loi récente sur l'usure, qui ne soulève aucune difficulté théorique, mais qui embarrasse des services au courant, certes, des tables d'amortissement, mais pas toujours des fondements mathématiques qui ont permis de les établir.

Malgré les perfectionnements récents de la théorie des investissements, malgré les grands noms qui se sont préoccupés de la mise en pratique de ses enseignements, on constate que beaucoup d'investissements sont faits sans un calcul économique très approfondi, alors que l'importance des enjeux l'aurait plus qu'amplement justifié. Je vais essayer de rechercher successivement ce qui est attribuable, pour expliquer ce phénomène :

- à l'ignorance des méthodes de calcul économique,
- aux critiques que l'on peut faire à la théorie des investissements,
- aux difficultés intrinsèques des paris sur l'avenir.

L'IGNORANCE DES METHODES DE CALCUL ECONOMIQUE

Elle est encore très répandue et mes confrères savent comme moi combien il est difficile de les faire connaître et assimiler, faute bien souvent d'une infrastructure adéquate dans les entreprises. Les raisonnements qui sont parfois tenus pour « justifier » la rentabilité d'un projet sont désarmants. On entend dire : « Tel appareil de reprographie vous coûte x centimes d'amortissement par copie, y centimes de coût variable pour les matières consommables. Votre prix de revient par copie $x + y$ est bien inférieur à celui de tel autre procédé ». Cet exemple banal montre plusieurs choses :

— qu'on utilise l'amortissement, notion artificielle, fiscale, et d'un maniement délicat au lieu de la notion de valeur d'usage ou de remplacement ;

— qu'on répartit de façon uniforme dans le temps comme si le temps ne coûtait pas de l'argent ;

— qu'on commet constamment une grave erreur en prenant le *coût à l'unité* comme critère de jugement. Devant un auditoire averti, il ne me semble pas nécessaire de poursuivre ces critiques et de décrire le processus de pensée correct. Au demeurant, s'il ne s'agit que d'un aussi faible investissement, on peut même commettre des erreurs sans que cela prête à conséquence, mais il est à craindre que les mêmes formes de raisonnement soient utilisées, s'agissant de projets de bien plus grande envergure.

LES CRITIQUES QUE L'ON PEUT FAIRE A LA THEORIE DES INVESTISSEMENTS

A mon avis, il y a deux critiques fondées que peuvent émettre ceux qui ont eu l'occasion de pratiquer des calculs de rentabilité corrects du point de vue de la théorie classique.

Tout d'abord, le marché financier, avec ses imperfections, ne peut réagir comme le voudraient bien des chefs d'entreprises, convaincus, à juste titre sans doute, de la validité de leurs projets. C'est là un premier problème dont je montrerai que des solutions peuvent être désormais accessibles, grâce aux techniques de programmation.

Ensuite, la fiscalité introduit des distorsions non négligeables dans les critères de choix, ainsi que l'ont montré, dans des articles récents MM. Paret et Boiteux (1).

J'estime que, pour beaucoup, la considération de l'équilibre financier prime à juste titre les autres considérations. Je connais une entreprise dont les investissements étaient techniquement et économiquement entièrement justifiés, mais qui s'est trouvée aux prises avec un manque de trésorerie et qui, de crédits à court terme en crédits à court terme s'est trouvée dans l'obligation de déposer son bilan. Cet exemple prouve que les contraintes de trésorerie ne peuvent être ignorées dans le calcul économique.

Par ailleurs, si l'on analyse les sources possibles d'argent frais pour financer un programme d'investissements d'une entreprise privée, on trouve :

- les fonds propres et les réserves cumulées (autofinancement),
- le crédit à moyen terme des établissements spécialisés (Crédit foncier, banques),
- les émissions d'obligations dans le public,
- les augmentations de capital.

(1) Cf. *Revue Française de Recherche Opérationnelle*, n° 37 et 39.

Comme on sait, l'obtention des crédits à moyen terme dépend de la situation de l'entreprise. Plus prospère elle est, plus favorable son bilan, et plus facilement et moins coûteusement trouvera-t-elle ses crédits.

Les augmentations de capital sont en relation avec l'attitude des actionnaires, de la tenue des titres en Bourse, lesquels sont liés aux dividendes passés, présents et escomptés, et je n'apprendrai à personne que beaucoup d'entreprises privées sont actuellement extrêmement gênées par l'atonie prolongée de la Bourse de Paris.

Il suffit d'analyser les relations entre les grandeurs que je viens d'évoquer pour parvenir à un modèle, certes un peu plus élaboré que celui du classement de chaque projet par taux de rentabilité décroissant ou par bénéfices actualisés décroissants, mais infiniment plus réaliste.

A cet égard, je crois que le choix d'un taux d'actualisation pour calculer la valeur actuelle d'un bénéfice futur se heurte à une difficulté, surtout sensible, pour les entreprises qui — elles sont de plus en plus nombreuses — obtiennent de l'argent de sources multiples ou de leurs fonds propres : l'ignorance du taux à pratiquer.

Parfois, on s'en tire en le prenant comme paramètre, mais je considère comme un progrès de remplacer la notion de rentabilité par celle de croissance des fonds propres, ou si l'on veut, du *cash flow* de l'entreprise.

La croissance la plus rapide du cash flow, compatible avec toutes les contraintes financières et fiscales, fournirait le critère que nous chercherions à optimiser.

Ainsi énoncé, le problème se laisse mettre sous la forme d'un *programme* dans lequel les inconnues seraient les investissements à financer par projet chaque année.

Pour qu'une telle approche soit possible, encore convient-il de faire en sorte que tous les projets d'investissement *candidats* fassent l'objet d'un examen *simultané*.

Chaque année, par exemple, un certain nombre de candidats projets se présenteraient. Quelques-uns seraient acceptés et se dérouleraient dans l'avenir conformément aux plans ; ceux qui ne seraient pas acceptés — non pas parce qu'inintéressants, mais parce que d'autres auraient été jugés plus intéressants dans le cadre des contraintes imposées — pourraient se représenter l'année suivante, avec une variante peut-être, ou bien abandonnés s'il n'y a plus lieu de les prendre en considération, le moment opportun étant passé. La difficulté est plus psychologique que technique : les auteurs d'un projet refoulé peuvent se sentir vexés et s'abstenir de présenter tout nouveau projet dans l'avenir : ce serait désastreux, car l'entreprise a besoin avant tout d'*idées*, donc de projets, et il serait navrant que l'amour-propre s'en mêlât, alors que des esprits rationnels, désintéressés, et n'ayant pour but que le bien final de l'entreprise, ne devraient pas avoir de mal à se mettre d'accord.

UNE EBAUCHE DE MODELE

Un modèle répondant à ces considérations pourrait être le suivant :

Désignons chaque projet candidat par l'indice j . Si nous adoptons le projet j , nous aurons un flux d'argent, positif ou négatif, $f_j(t)$ qui en résultera pour l'année t . Il s'agit dans notre esprit, d'un flux *réel*, comportant, le cas échéant, l'impôt sur les sociétés, lequel, pour son calcul exige qu'on passe par une hypothèse d'amortissement ⁽¹⁾.

Désignons par T notre horizon, c'est-à-dire l'année où nous clôturons les comptes. Si, à cette époque, l'investissement j a une valeur résiduelle, positive ou négative, nous désignons par $\widehat{f}_j(T)$ la valeur actualisée à l'époque T de toutes les recettes ou dépenses postérieures à T relatives à cet investissement. Le choix du taux d'actualisation pour une période T lointaine ne présente plus les mêmes inconvénients.

Notons $H(t)$ les rentrées *nettes* d'impôt de l'année t , relatives à toutes les installations en place ou décidées, donc *autres que les nouveaux* investissements envisagés.

Soit $W(t)$ le montant des emprunts réalisés l'an t et donnant lieu à des remboursements $p_h W(t+h)$ et des agios $q_h W(t+h)$, h années après.

Soit $V(t)$ le montant des placements susceptibles d'être réalisés l'an t et donnant lieu à des rentrées non taxables $m_h V(t+h)$ et des intérêts $n_h V(t+h)$, h années après.

Nous désignons par x_j un nombre égal à 0 si le projet j est rejeté et à 1 s'il est retenu.

Dans ces conditions, nous cherchons à maximiser

$$\sum_j \widehat{f}_j(T) + V(T) - W(T)$$

sous réserve des contraintes exprimant qu'à la fin de chaque année, le solde est bénéficiaire, de la loi de formation et de croissance des V successifs qui résulte du jeu de l'imposition, des conditions sur les dividendes à verser aux actionnaires des limites de sécurité pour la trésorerie, etc.

La forme du modèle se prête bien à l'écriture de conditions de compatibilité ou d'incompatibilité des projets.

Supposons que les projets 1, 2, 3 soient incompatibles. En écrivant $0 \leq x_1 + x_2 + x_3 \leq 1$, nous n'aurons qu'une valeur égale à l'unité au plus.

Supposons que le projet 3 ne puisse être retenu qu'à la condition que

(1) On peut écrire sous forme de contraintes dans des modèles fins, que le montant de l'amortissement de chaque année est lui-même une variable de choix. On sait qu'entre l'amortissement linéaire et dégressif, on a des possibilités de choix.

le projet 1 le soit. En écrivant $0 \leq x_3 \leq x_1 \leq 1$, nous ne pourrions pas retenir le projet 3 ($x_3 = 1$) sans retenir le projet 1. Et ainsi de suite...

Je ne poursuivrai pas l'élaboration du modèle, me bornant à mentionner que toutes les contraintes s'expriment linéairement en fonction des inconnues.

Bien sûr, la condition pour x_j d'être égal à 0 ou 1 introduit, en toute rigueur, la programmation en nombres entiers. Mais il n'est pas à mon avis indispensable d'y recourir.

La condition $0 \leq x_j \leq 1$ donnera très souvent 0 ou 1 comme on sait. Pour les valeurs fractionnaires, la solution me paraît résider dans la *paramétrisation*. Les contraintes, en effet, ne sont pas *rigoureuses* au point de ne pouvoir, en pratique, tolérer des marges. On jouera sur la paramétrisation de termes comme $H(t)$ par exemple, qui ne sont jamais connus avec grande précision en les écrivant sous la forme $\emptyset H(t)$, \emptyset étant un paramètre que l'on fera varier autour de sa valeur moyenne 1. Ainsi obtiendrons-nous des valeurs de x_j *toujours égales* à 0 ou 1 dans le champ de variation et des valeurs de x_j tantôt égales à 0, à 1 ou à une valeur intermédiaire. Alors que les premiers projets ne feront jamais de discussion, ceux, en nombre limité, qui se trouveraient en discussion dans la fourchette balayée, seraient, selon le cas, acceptés ou refoulés après une discussion largement facilitée. Ainsi donc, je conclus que, moyennant une analyse approfondie des conditions du marché financier et de la fiscalité, on doit pouvoir donner satisfaction aux plus exigeants avec les ressources que nous fournit désormais la programmation paramétrique.

Le contact du financier de l'entreprise et de l'ingénieur-économiste averti est plus que jamais indispensable.

LIMITE NATURELLE AUX INVESTIGATIONS

Est-ce à dire que les problèmes théoriques sont arrivés au point où toutes les difficultés sont vaincues en matière de choix d'investissements ?

Non, évidemment, car il y a des problèmes que je désignerai sous le vocable de *transcendants*, car ils échappent et échapperont certainement toujours aux investigations les plus poussées.

Tout d'abord, le choix ne peut se faire qu'entre projets conçus, et il faut avant tout faire preuve d'*imagination* pour ne pas laisser échapper des possibilités d'investissements intéressants. L'investissement le plus rentable est, par définition, oserai-je dire, celui auquel on n'a pas pensé.

Ensuite, des questions de concurrence et d'opportunité peuvent faire adopter des comportements qui ne répondent pas au critère de croissance du patrimoine, mais à d'autres échelles de préférence.

Enfin, le problème fondamental est celui de la projection dans un avenir marqué d'incertitude, en raison surtout d'un progrès technique extrêmement rapide. Peut-on être au courant de toutes les recherches entreprises dans le monde ? Un nouveau matériau, une nouvelle fibre,

ne créeront-ils pas une mutation rapide sur le marché ? Une mine d'outre-mer ne rendra-t-elle pas l'arrêt de mort d'une mine métropolitaine ? Certes, toutes ces inconnues fondamentales subsisteront toujours, et le mieux à faire dans de telles conditions, consiste à explorer des horizons pas trop lointains, face à de multiples hypothèses.

Faut-il conclure que la science économique ne peut rien devant le 6^e sens d'un investisseur génial doué d'un don d'anticipation exceptionnel ? Peut-être certains seront-ils tentés de le penser. La recherche opérationnelle conduisant à faire des paris raisonnés, c'est finalement bien de pari dont il s'agit, mais on peut en circonscrire les effets grâce à une analyse approfondie et remise constamment à jour en fonction des plus récentes données. L'enjeu est vraiment trop gros pour ne pas mériter « d'investir dans une étude d'investissement » quand on n'est qu'un homme de bonne volonté.

C'est, en définitive, sur la valeur des hommes qui la composent que s'édifie la croissance d'une entreprise. Investir dans des hommes de valeur, bien informés, bien au fait des progrès, recherches et développements, c'est encore, je crois, la meilleure forme d'investissement, encore que rebelle au calcul ! Que venons-nous faire dans cette enceinte, sinon investir une partie de notre temps précieux, convaincus qu'elle nous rapportera sous une forme ou une autre,

— à moi-même, l'espoir d'avoir peut-être fait naître chez quelques-uns le désir d'éprouver en pratique l'efficacité des moyens que j'ai suggérés,

— à vous, l'impression de mieux dominer des problèmes éminemment délicats.