



Financement des Retraites :
Étude Comparative entre
Répartition et Capitalisation



Financement des Retraites : Étude Comparative entre Répartition et Capitalisation

Think Tank Cronos 2025

par Corentin Uldry

Juin 2025

Abstract

Si les débats sur les systèmes de retraite opposent fréquemment répartition et capitalisation, peu d'analyses comparent leurs performances sur le long terme. Cette étude propose une évaluation empirique et comparative de ces deux systèmes, à travers une simulation historique sur 37 pays. L'objectif est de mieux comprendre dans quelles conditions l'un ou l'autre système permet d'obtenir un revenu de retraite plus élevé.

Nous observons que la capitalisation affiche des performances supérieures à celles de la répartition dans la majorité des cas simulés, en particulier depuis les années 1980. Cette supériorité dépend néanmoins fortement des pays et des périodes. De plus, l'analyse révèle que si la capitalisation génère de meilleures performances en moyenne, elle s'accompagne d'une volatilité importante. Ces résultats soulignent la tension entre performance et stabilité, et invitent à repenser la place respective de chaque système dans les systèmes de retraite actuels.

Remerciements

Je souhaite adresser mes remerciements à toutes les personnes qui m'ont aidées dans la réalisation de ce travail. En particulier, je suis reconnaissant aux Professeurs Séverine Arnold et Michael Rockinger pour leurs conseils et leur accompagnement. Je suis également reconnaissant à Cronos Finance SA, et en particulier à Madame Rim El Bernoussi, pour l'opportunité qui m'a été donnée et pour leur soutien. Enfin, je remercie tous les autres membres du groupe de travail du Think Tank : Mmes Birgit Moreillon et Corinne Monnard Séchaud, ainsi que MM. Marcelo Aparicio, Michael Bolt, Yves Cuendet, Jean Pirrotta et Pascal Renfer.

Table des matières

1	Introduction	6
2	Revue de la Littérature	8
3	Méthodologie et Données	10
3.1	Objectif et cadre analytique	10
3.2	Le modèle	10
3.3	Formulation de la règle de Samuelson-Aaron	11
3.4	Application empirique de la règle de Samuelson-Aaron	12
3.5	Données	12
3.6	Limites	13
4	Analyse des Résultats	16
4.1	Scénario de base – Portefeuille Local	16
4.1.1	Analyse par système	16
4.1.2	Analyse temporelle	18
4.1.3	Analyse par pays	20
4.2	Deuxième scénario – Portefeuille International	22
4.2.1	Analyse par système	22
4.2.2	Analyse temporelle	24
4.2.3	Analyse par pays	25
4.2.4	Effets du taux de change	27
4.3	Troisième Scénario – Annuités	27
4.3.1	Analyse par système	28
4.3.2	Analyse temporelle	29
4.3.3	Analyse par pays	30
5	Étude de cas	32
5.1	Suisse	32
6	Conclusion	33
7	Annexes	35
7.1	Résultats	35
7.2	Source des données	51
	Bibliographie	54

Liste des tableaux

TABLEAU 4.1 :	RENDEMENT DES SYSTÈMES	17
TABLEAU 4.2 :	FRÉQUENCE DE SURPERFORMANCE DE LA CAPITALISATION	17
TABLEAU 4.3 :	RÉSULTAT DES TESTS STATISTIQUES	18
TABLEAU 4.4 :	RENDEMENT DES SYSTÈMES PAR DÉCENNIE	19
TABLEAU 4.5 :	SYSTÈME DOMINANT SELON LES PAYS	20
TABLEAU 4.6 :	COMPARAISON DE LA PERFORMANCE DES SYSTÈMES SELON UN INVESTISSEMENT LOCAL OU INTERNATIONAL	23
TABLEAU 4.7 :	FRÉQUENCE DE SURPERFORMANCE DE LA CAPITALISATION SELON UN INVESTISSEMENT LOCAL OU INTERNATIONAL	23
TABLEAU 4.8 :	RENDEMENT DES SYSTÈMES PAR DÉCENNIE ET PAR SCÉNARIO	24
TABLEAU 4.9 :	SYSTÈME DOMINANT SELON LES PAYS	25
TABLEAU 4.10 :	FRÉQUENCE DU SURPERFORMANCE ET ÉCART LORSQU'IL Y A SURPERFORMANCE	28
TABLEAU 4.11 :	COMPARAISON DES ANNUITÉS SELON LA DÉCENNIE ET LA SURPERFORMANCE	29
TABLEAU 4.12 :	SYSTÈME DOMINANT SELON LES PAYS	30
TABLEAU 7.1 :	RENDEMENT ET ÉCART-TYPE ANNUEL, PAR PAYS ET PAR SYSTÈME	35
TABLEAU 7.2 :	RENDEMENTS CUMULÉS MOYENS SUR DES PÉRIODES DE 20 ANS ET 40 ANS, PAR PAYS ET PAR SYSTÈME	37
TABLEAU 7.3 :	FRÉQUENCE ET SIGNIFICATIVITÉ DE LA SURPERFORMANCE DE LA CAPITALISATION, PAR PAYS	39
TABLEAU 7.4 :	SURPERFORMANCE SELON LE SYSTÈME SUPÉRIEUR, PAR PAYS ET PAR PÉRIODES DE 20 ANS ET 40 ANS	41
TABLEAU 7.5 :	RENDEMENT ET ÉCART-TYPE ANNUEL, PAR PAYS ET PAR SYSTÈME	43
TABLEAU 7.6 :	RENDEMENT SUR 20 ANS, FRÉQUENCE DE LA SURPERFORMANCE DE LA CAPITALISATION, ET SIGNIFICATIVITÉ DE LA DIVERSIFICATION INTERNATIONALE, PAR PAYS	45
TABLEAU 7.7 :	FRÉQUENCE ET MAGNITUDE DE LA SURPERFORMANCE DE CHAQUE SYSTÈME, PAR PAYS	47
TABLEAU 7.8 :	RENDEMENTS ANNUELS D'UN PORTEFEUILLE LOCAL	48
TABLEAU 7.9 :	RENDEMENTS PAR PÉRIODES GLISSANTES DE 40 ANS D'UN PORTEFEUILLE LOCAL	49
TABLEAU 7.10 :	RENDEMENTS ANNUELS D'UN PORTEFEUILLE INTERNATIONAL	50
TABLEAU 7.11 :	RENDEMENTS PAR PÉRIODES GLISSANTES DE 20 ANS D'UN PORTEFEUILLE INTERNATIONAL	50
TABLEAU 7.12 :	SOURCE DES DONNÉES, PAR VARIABLE ET PAR PAYS	51

1 Introduction

Les systèmes de retraite occupent une place centrale dans les économies modernes, tant du point de vue social qu'économique. En assurant aux individus un revenu après la vie active, ils participent à la cohésion sociale et à la stabilité intergénérationnelle. Toutefois, le vieillissement démographique et les tensions budgétaires croissantes contraignent de nombreux pays à repenser les modalités de financement de leur système de retraite.

Historiquement, deux grandes visions s'opposent : la répartition et la capitalisation. Dans un système par répartition, les cotisations des actifs financent directement les pensions des retraités. En capitalisation, chaque individu épargne pour sa propre retraite, généralement via des investissements financiers. Chacun de ces systèmes présente des avantages et des limites. La répartition possède des atouts en matière de redistribution, de stabilité et de gestion des risques de longévité ou de carrière, mais dépend fortement de la démographie. À l'inverse, la capitalisation est souvent associée à des rendements supérieurs, mais expose les individus aux risques de marché et à l'incertitude individuelle. Face à ces problèmes, les systèmes mixtes semblent offrir un bon compromis, bien que leur mise en œuvre dépende du contexte économique, démographique et institutionnel de chaque pays.

La comparaison entre ces deux systèmes a été structurée dès les années 1950 par les travaux fondateurs de Samuelson (1958) et Aaron (1966). Ces auteurs ont formulé une règle de performance relative entre répartition et capitalisation, fournissant un critère analytique simple pour comparer les deux modes de financement.

Dans un contexte où les situations économiques et démographiques diffèrent fortement entre pays et dans le temps, il peut être utile de confronter empiriquement cette règle à des données réelles. Ce travail a pour but d'identifier les conditions sous lesquelles chaque système est plus performant, en comparant les rendements implicites de la répartition et de la capitalisation.

Au-delà de cette première comparaison, plusieurs variantes méthodologiques sont proposées pour enrichir l'analyse : introduction d'un portefeuille mondial pour tester l'effet de la diversification internationale, et simulation d'une annuité. Ces approches permettent de passer d'une lecture théorique à une évaluation concrète de la capacité de chaque système à générer un revenu de retraite.

Cette étude se veut donc à la fois théorique et empirique. Elle mobilise un cadre analytique simple, mais robuste, pour évaluer la performance relative des deux systèmes dans le temps et dans l'espace. Elle s'organise en quatre parties : une revue de la littérature, une présentation du cadre méthodologique et des données, une analyse empirique des résultats, puis une étude de cas sur la Suisse.

2 Revue de la Littérature

En analysant la littérature consacrée au financement des systèmes de retraites, on observe que la majorité des recherches s'orientent autour du débat entre la répartition et la capitalisation. Ce débat repose sur les fondements théoriques développés par Samuelson et Aaron, dont les apports continuent de structurer la réflexion sur les retraites.

Samuelson (1958) montre qu'un système de retraite par répartition peut améliorer le bien-être collectif en permettant un transfert intergénérationnel bénéficiant à chaque génération. Aaron (1966) prolonge ces travaux et formalise la condition sous laquelle la répartition assure un meilleur revenu que la capitalisation. Ce théorème, connu comme "règle de Samuelson-Aaron", fournit un critère simple pour comparer les rendements des systèmes par répartition et par capitalisation.

Ces fondements ont été enrichis par Diamond (1965, 1977), qui introduit les notions d'inefficacité dynamique et de défaillance de marché pour justifier l'intervention publique via la répartition. Merton (1983) complète cette approche en soulignant l'impossibilité de transférer le capital humain sur les marchés, et le rôle de la répartition comme mécanisme d'assurance contre les risques de longévité et de revenus.

À partir de ces bases théoriques, la littérature s'est progressivement structurée autour de deux pôles opposés : les défenseurs de la répartition d'un côté, ceux de la capitalisation de l'autre.

Plusieurs auteurs soulignent les limites des systèmes par répartition. Feldstein (1974) montre que la sécurité sociale réduit significativement l'épargne privée, avec des effets négatifs sur le stock de capital et le produit national brut. Il confirme ces résultats dans des travaux ultérieurs (1996). Cette thèse est également soutenue par Munnell et Yohn (1991), qui concluent que les pensions privées augmentent globalement l'épargne nationale. Engen et Gale (1997) nuancent cependant ces résultats, en soulignant qu'il est extrêmement difficile de prédire l'effet net d'une réforme de la sécurité sociale sur l'épargne nationale.

D'autres critiques portent sur les distorsions incitatives d'un système par répartition. Sheshinski (1977) montre que celui-ci encourage les départs à la retraite anticipés, notamment en raison de la garantie de revenu. Gruber et Wise (1999) confirment empiriquement cet argument.

Enfin, plusieurs travaux mettent en avant les gains potentiels d'une privatisation partielle ou totale des retraites. Kotlikoff (1996) et Feldstein et Samwick (1997) soutiennent que le

préfinancement des retraites permettrait d'augmenter les salaires, l'épargne et la croissance à long terme.

En opposition aux arguments en faveur de la capitalisation, une partie importante de la littérature défend la pertinence économique et sociale des systèmes par répartition.

Diamond (2004) insiste sur les obstacles politiques à toute réforme vers la capitalisation. Il souligne, avec Orszag (2006) que les coûts de transition sont souvent insoutenables politiquement, en particulier dans les pays à forte dette publique ou à démographie vieillissante. Les économistes comportementaux, tels que Benartzi et Thaler (2004), montrent que les individus ont une forte tendance à sous-épargner. En présence de myopie ou d'optimisme excessif, un système de capitalisation individuelle risque de déboucher sur des taux de remplacement insuffisants. Enfin, plusieurs auteurs¹ soulignent la fonction redistributive du système par répartition, qui, en assurant un niveau minimal de pension, protège les individus aux revenus modestes ou aux parcours professionnels discontinus.

Face aux limites respectives de la répartition et de la capitalisation, une partie croissante de la littérature étudie les systèmes mixtes. Cette idée a été largement popularisée par le rapport de la Banque mondiale (1994), qui recommande un modèle à trois piliers. Ce cadre a stimulé la recherche sur la combinaison optimale entre répartition et capitalisation.

Dutta, Kapur et Orszag (2000) sont parmi les premiers à adopter une approche de portefeuille pour déterminer le mix optimal. En appliquant un modèle moyenne-variance, ils montrent que la diversification entre répartition et capitalisation permet de réduire le risque global tout en maximisant le rendement espéré. Cette idée est approfondie par Devolder et Melis (2015), qui introduisent un cadre stochastique. Leurs résultats confirment que la diversification est généralement bénéfique, et que le mix optimal dépend du degré d'aversion au risque et de la corrélation entre variables économiques clés.

Enfin, Blake et al. (2014) élargissent cette littérature en étudiant la stratégie d'investissement optimale au sein de la capitalisation. En intégrant le capital humain dans un modèle de cycle de vie stochastique, ils démontrent que la contribution et la répartition d'actifs devraient évoluer avec l'âge, ce qui est rarement le cas dans les systèmes existants.

¹ On peut notamment citer Diamond (1977), Bosworth et Burtless (1997), et Barr (2001).

3 Méthodologie et Données

3.1 Objectif et cadre analytique

L'objectif de cette étude est de tester empiriquement la règle de Samuelson-Aaron à partir de données économiques et financières issues de 37 pays, sur une période aussi longue que les données le permettent. Plus précisément, l'analyse consiste à comparer, pour chaque pays et chaque année, le rendement implicite d'un système de répartition au rendement financier d'un portefeuille représentatif. Elle offre ainsi une mesure empirique de la performance relative entre systèmes par répartition et par capitalisation.

Ce cadre analytique s'inscrit dans une démarche comparative, à la fois transversale (entre pays) et longitudinale (dans le temps), avec pour objectif d'identifier les contextes dans lesquels la règle est vérifiée ou non, et de comprendre les facteurs qui influencent cette performance relative.

Pour comprendre les fondements de cette comparaison, il convient de présenter le modèle théorique sur lequel repose la règle de Samuelson-Aaron.

3.2 Le modèle

Le modèle de Samuelson (1958), repris et généralisé par Aaron (1966), repose sur une économie à générations imbriquées avec des hypothèses fortes : marchés parfaits, espérance de vie fixe au cours du temps, absence d'incertitude, de redistribution intragénérationnelle, ou encore de comportements myopes. Dans ce contexte déterministe, le rendement du système est uniquement fonction des paramètres démographiques, salariaux et financiers.

Ces hypothèses limitent la portée du modèle dans un cadre empirique. En pratique, les systèmes de retraites sont exposés à de nombreuses variables stochastiques : évolution incertaine de la démographie et des salaires, hétérogénéité des comportements d'épargne, ou encore risques liés à l'inflation et à l'augmentation de l'espérance de vie. De plus, la transition d'un système vers l'autre implique des coûts politiques et budgétaires que le cadre théorique néglige.

Malgré ces limites, la règle de Samuelson-Aaron constitue une base simple et solide sur laquelle s'appuyer pour comparer les systèmes de retraite à partir de leur performance relative, en

utilisant des données démographiques, salariales et financières observées. Il convient dès lors d'en montrer la formulation précise.

3.3 Formulation de la règle de Samuelson-Aaron

La règle de Samuelson-Aaron repose sur la comparaison des rendements implicites associés à deux formes de financement des retraites : la répartition, dans laquelle les cotisations des actifs financent immédiatement les pensions des retraités, et la capitalisation, où chaque individu accumule et investit ses cotisations dans le but de former un capital qui financera sa propre retraite.

Définissons d comme le taux de croissance de la population, g celui des salaires, et i celui des marchés financiers. Dans le cadre de ce modèle, il a été démontré qu'un système par répartition est équivalent, en termes de rendements, à un système par capitalisation si :

$$(1 + i) = (1 + d) \cdot (1 + g)$$

Il est également possible de réécrire la règle de Samuelson-Aaron comme :

$$\text{si } (1 + d) \cdot (1 + g) > (1 + i), \text{ alors répartition} > \text{capitalisation}$$

$$\text{si } (1 + d) \cdot (1 + g) < (1 + i), \text{ alors répartition} < \text{capitalisation}$$

Autrement dit, si le produit de la croissance de la population et des salaires est supérieur (inférieur) au rendement des marchés financiers, alors un système par répartition est supérieur (inférieur), en termes de rendements, à un système par capitalisation.

Cette formulation s'exprime en termes nominaux ou réels. En effet, si p dénote le taux d'inflation, il est possible de réécrire la relation en termes réels :

$$\frac{1 + i}{1 + p} = (1 + d) \cdot \frac{(1 + g)}{1 + p}$$

A ce moment, le terme de gauche représente le rendement réel des marchés financiers, tandis que le second terme à droite correspond à la croissance réelle des salaires.

Cette formulation théorique pose les bases du test empirique. L'étape suivante consiste donc à appliquer ce cadre aux données disponibles.

3.4 Application empirique de la règle de Samuelson-Aaron

L'application empirique du modèle repose sur la comparaison, pour chaque pays et année, entre le rendement implicite d'un système par répartition et le rendement observé d'un système par capitalisation, comme défini par la règle de Samuelson-Aaron. Cette démarche permet d'identifier les contextes dans lesquels chaque système offre un avantage relatif.

Le rendement de la capitalisation est estimé par la performance annuelle d'un portefeuille théorique composé à 60% d'actions et à 40% d'obligations d'État. Ce portefeuille traditionnel vise à refléter la stratégie d'allocation typique des systèmes de retraite par capitalisation ou celle qu'un investisseur individuel pourrait construire.

Par souci de robustesse, deux autres variantes méthodologiques ont également été explorées. Une première consiste à remplacer le portefeuille domestique par un portefeuille investi à l'international (via les indices MSCI World), afin d'évaluer l'impact de la diversification géographique sur les performances de la capitalisation. Une seconde approche consiste à modéliser le capital accumulé par chaque cohorte sur 40 années d'activité selon les deux systèmes, puis à le convertir en rente viagère. Cette approche permet une lecture plus concrète de la performance comparative entre répartition et capitalisation.

Enfin, contrairement à Aaron (1966), qui raisonne en termes réels, les calculs réalisés reposent sur des données nominales, afin de permettre une cohérence avec le calcul des annuités et l'évaluation des rendements financiers bruts observés dans les marchés. Cette approche évite d'introduire un taux d'inflation mesuré avec imprécision.

3.5 Données

L'analyse repose sur un panel annuel de 37 pays, couvrant la période la plus longue possible selon la disponibilité des données. Si cela était possible, les données ont été collectées depuis l'introduction du système de retraite. Par exemple, l'analyse commence en 1935 pour les États-Unis, 1945 pour la France, ou 1948 pour la Suisse. Cette approche permet une comparabilité cohérente entre systèmes réellement en fonctionnement.

Les variables clés sont la croissance des salaires, la croissance de la population, le rendement des actions et le rendement des obligations. Toutes les données sont annuelles, exprimées en termes nominaux et en monnaies locales.

Les données sur les salaires proviennent principalement des instituts statistiques nationaux et d'archives publiques. En cas d'indisponibilités, elles sont complétées par les bases de l'OCDE, puis, à défaut, par les données de l'Organisation Internationale du Travail (OIT) ou, en dernier recours, par le PIB par habitant tiré de la Banque mondiale.

Les données démographiques sont tirées en priorité des instituts statistiques nationaux et d'archives publiques. Elles sont complétées par les bases de la Banque mondiale en cas d'indisponibilité.

Les données financières sont issues en priorité de Bloomberg, et complétées, lorsque nécessaire, par des rapports nationaux ou des séries de la Federal Reserve Bank of St. Louis. Pour les actions, la variable utilisée est l'indice national majeur (par exemple, le SMI en Suisse ou le S&P 500 aux Etats-Unis), tandis que les obligations souveraines à 10 ans ont été utilisées. En l'absence de données de total return pour les obligations, le rendement total a été estimé à partir du rendement à l'échéance à l'aide d'une formule fondée sur l'actualisation implicite des flux, supposant un coupon constant et une détention jusqu'à maturité. Les portefeuilles sont ainsi construits avec une combinaison de 60% d'actions et 40% d'obligations.

Lorsque certaines périodes étaient manquantes², l'hypothèse d'un rendement nul pour la composante obligataire a été émise. Cela n'a pas significativement modifié les résultats³.

Des données complémentaires ont été collectées pour les variantes méthodologiques. L'espérance de vie provient de la Human Mortality Database et, pour l'Inde et l'Afrique du Sud, de la Banque mondiale. Les âges légaux de départ à la retraite ont été obtenus grâce à une recherche documentaire approfondie (essentiellement à partir de sources gouvernementales et d'études spécialisées). Enfin, les données sur les indices MSCI World et les taux de change historiques proviennent de Bloomberg.

3.6 Limites

L'application empirique du modèle de Samuelson-Aaron repose sur plusieurs hypothèses simplificatrices qui, bien que nécessaires à l'obtention et à la comparabilité des résultats, introduisent certaines limites à l'interprétation. Les limites théoriques du modèle ayant déjà été

² Uniquement les obligations, pour l'Allemagne entre 1944 et 1955 et l'Inde entre 1986 et 2004.

³ Sur toute la période de données, la capitalisation est supérieure à la répartition 56% des années en Allemagne, contre 66% pour la période 1944-1955. Pour l'Inde les chiffres respectifs sont de 49% et de 47%.

exposées dans le paragraphe 3.2, l'analyse qui suit se concentre sur les enjeux liés aux données et à leur traitement.

Sur le plan des données, plusieurs approximations ont été nécessaires. La croissance des salaires a parfois été approchée à l'aide du PIB par habitant lorsque les données directes n'étaient pas disponibles. Cette approximation ne concerne toutefois qu'un nombre limité de pays, les séries étant complètes pour les seize pays dont l'analyse débute avant 1960, et sur lesquels repose la majorité de l'analyse. Son impact sur les conclusions globales reste donc marginal.

Comme détaillé dans le paragraphe 3.5, les rendements obligataires ont parfois dû être reconstitués à partir du rendement à l'échéance. Pour quelques périodes lacunaires, un rendement nul a été imputé. Ces approximations, bien que limitées, peuvent affecter la précision de la mesure du rendement de la capitalisation.

Le portefeuille utilisé pour la capitalisation est identique pour tous les pays et toutes les périodes. Ce choix reflète une allocation classique, mais il ne tient pas compte des ajustements qui peuvent exister selon l'âge, l'aversion au risque, ou les spécificités nationales. Le modèle n'intègre ni frais de gestion, ni fiscalité, ni opportunités d'arbitrage, ce qui tend à idéaliser les performances réelles du système de capitalisation.

Par ailleurs, les variables démographiques ne tiennent pas compte de la structure par âge ou du taux de chômage, ce qui limite la précision du calcul du rendement implicite de la répartition. De plus, toutes les variables ont été traitées en termes nominaux, conformément à la structure des données observées, ce qui distingue cette approche de celle d'Aaron (1966), initialement formulée en termes réels. Il convient de noter que la performance relative des systèmes demeure inchangée, que les calculs soient effectués en termes réels ou nominaux, comme cela a été démontré dans le paragraphe 3.3.

Les variantes méthodologiques introduites dans l'analyse prolongent ces hypothèses. Le calcul d'annuités repose sur un individu gagnant le salaire moyen pendant 40 ans, prenant sa retraite à l'âge légal et survivant selon les probabilités de décès observées à chaque âge. L'hétérogénéité des profils n'est donc pas prise en compte. Les comportements d'épargne, la confiance dans le système, ou encore les risques institutionnels associés à la répartition ou à la capitalisation ne sont pas modélisés. Enfin, l'introduction d'un portefeuille international vise à tester la sensibilité des résultats à la diversification géographique, les rendements ayant été convertis en monnaie locale à l'aide des taux de change nominaux. Aucun ajustement n'a cependant été

effectué pour les différences de pouvoir d'achat, et les données sont disponibles depuis 1990 uniquement.

En résumé, si plusieurs hypothèses simplificatrices limitent la portée des résultats, elles ne remettent pas en cause la validité de l'approche retenue et la cohérence interne de l'analyse. Celle-ci vise avant tout à évaluer la performance relative des deux systèmes à partir de données observées, dans un cadre défini. Ces limites rappellent toutefois que les résultats doivent être interprétés comme une mesure comparative de performance théorique, et non comme une recommandation normative. Enfin, cette analyse repose sur des données historiques. Elle permet ainsi une comparaison rétrospective des performances relatives des deux systèmes, sans prétendre anticiper leurs évolutions futures.

L'ensemble de ces éléments méthodologiques constitue la base du test empirique de la règle de Samuelson-Aaron. L'analyse peut désormais être conduite sur l'ensemble du panel de pays, et les résultats sont présentés dans la section suivante.

4 Analyse des Résultats

Cette section présente les résultats empiriques obtenus pour trois scénarios distincts. Le premier repose sur un portefeuille local, investi uniquement sur les marchés nationaux. Le second intègre une diversification internationale via un portefeuille de type MSCI World. Le troisième simule le passage d'épargne en rente. Chacun de ces scénarios est analysé selon une structure commune : comparaison agrégée, évolution temporelle, puis différences entre pays.

4.1 Scénario de base – Portefeuille Local

Cette première sous-partie s'appuie sur les résultats obtenus à partir du portefeuille local, sans diversification internationale. L'objectif est de poser une base comparative générale entre la répartition et la capitalisation, à partir de laquelle seront analysées successivement les évolutions temporelles et les trajectoires nationales.

4.1.1 Analyse par système

L'analyse des rendements moyens, calculés sur l'ensemble des pays et des périodes disponibles, permet d'établir une première distinction claire entre les deux systèmes. Sur la période analysée, les systèmes par capitalisation présentent, en moyenne, des rendements supérieurs à ceux par répartition, tant en termes annuels que cumulés. Pour toutes les périodes et tous pays, le rendement annuel moyen⁴ de la capitalisation est de 9.53%, contre 7.05% pour la répartition. Ces écarts se traduisent par des différences substantielles lorsque l'on observe les rendements cumulés sur des horizons de 20 et 40 ans : respectivement 486% contre 374%, et 3145% contre 2446%.

Cependant, ces différences de rendements s'accompagnent d'une volatilité bien plus élevée dans le cas de la capitalisation. L'écart-type des rendements annuels est plus de trois fois supérieur : 22.98% contre 6.69%.

La répartition apparaît ainsi comme un système plus stable mais potentiellement moins rémunérateur, alors que la capitalisation offre des performances plus élevées au prix d'une incertitude plus marquée.

⁴ Tout au long de ce travail, le terme « moyenne » ou « moyen » désigne la moyenne arithmétique, sauf indication contraire.

Tableau 4.1 : Rendement des systèmes

Système	Rendement annuel moyen	Rendement cumulé moyen, 20 ans	Rendement cumulé moyen, 40 ans	Écart-type annuel
Répartition	7.05%	374%	2446%	6.69%
Capitalisation	9.53%	486%	3145%	22.98%

Le rendement annuel moyen et l'écart-type annuel ont été obtenus en utilisant les données de tous les pays et toutes les années. Le rendement cumulé moyen sur 20 ans (40 ans) a été obtenu en (1) calculant le rendement de fenêtres glissantes de 20 ans (40 ans) en multipliant les rendements annuels correspondant à la fenêtre, et (2) en faisant la moyenne du rendement des fenêtres glissantes de 20 ans (40 ans) pour tous les pays et toutes les périodes.

En complément des moyennes, il est pertinent d'observer à quelle fréquence chaque système surperforme l'autre. Sur l'ensemble des périodes annuelles analysées, la capitalisation offre un rendement supérieur à la répartition dans 52.78% des cas, soit une légère majorité. En revanche, sur des horizons plus longs, les écarts se renforcent : sur 20 ans, la capitalisation surpasse la répartition dans 58.27% des cas, et dans 55.64% des cas sur 40 ans.

Ces résultats suggèrent qu'annuellement, la supériorité d'un système est incertaine. Cependant, sur les horizons plus longs, la capitalisation semble surperformer plus régulièrement.

Tableau 4.2 : Fréquence de surperformance de la capitalisation

Horizon	Nombre total de cas	Nombre de cas où capitalisation > répartition	Proportion
1 an	1925	1016	52.78%
20 ans	1222	712	58.27%
40 ans	674	375	55.64%

Le nombre total de cas représente l'ensemble des points de données. Il est ensuite possible de comparer le rendement des deux systèmes pour chaque pays et chaque période, et de trouver le nombre de cas où chaque système est supérieur.

Au-delà des différences de niveau et de fréquence, il est important de vérifier si les écarts de performance observés entre les deux systèmes sont statistiquement significatifs. Un test t apparié a donc été réalisé sur les rendements cumulés des systèmes par capitalisation et par

répartition, sur des horizons de 20 et 40 ans. Dans les deux cas, les résultats sont significatifs au seuil de 1% (p-value < 0.0001).

Ces résultats confirment que, sur l'échantillon analysé, les différences moyennes entre les deux systèmes ne sont pas dues au hasard. La capitalisation surperforme la répartition de manière statistiquement robuste.

Tableau 4.3 : Résultat des tests statistiques

Comparaison	p-value	Significativité
Capitalisation > Répartition (20 ans)	< 0.0001	***
Capitalisation > Répartition (40 ans)	< 0.0001	***

Un test de Student a été mené afin de déterminer si la capitalisation présente une supériorité statistiquement significative par rapport à la répartition sur des horizons de 20 ans et 40 ans.

En résumé, la capitalisation apparaît comme un système plus performant, mais aussi plus volatil. Si la supériorité n'est ni constante ni absolue, elle est suffisamment significative pour constituer un avantage sur le long terme.

4.1.2 Analyse temporelle

L'analyse des rendements annuels moyens par décennie permet de retracer l'évolution comparative des systèmes par répartition et par capitalisation à travers le temps. Pour les décennies 1920-1929 et 1930-1939, les résultats doivent être interprétés avec prudence, car trois pays au maximum disposaient de données complètes sur cette période. À partir des années 1940, les données deviennent plus représentatives et permettent une comparaison plus robuste.

De manière générale, la répartition présente des rendements élevés entre les années 1940 et 1970, atteignant un maximum de 12.70% dans la décennie 1970-1979. De son côté, la capitalisation reste en retrait sur cette période, notamment dans les années 1940, 1960 et 1970. À partir des années 1980, la tendance s'inverse : les rendements de la capitalisation augmentent fortement, culminant à 16.06 % dans les années 1980, et dépassent systématiquement ceux de la répartition sur les quatre décennies suivantes. Cette évolution suggère un basculement structurel dans la performance relative des deux systèmes à partir du début des années 1980.

Cette tendance se confirme lorsqu'on observe les rendements cumulés sur des périodes plus longues. Sur les périodes de 40 ans, la répartition surperforme la capitalisation dans plus de la

moitié des pays pour toutes les périodes allant de 1914-1953 à 1956-1995. Ce constat s'inverse à partir de 1957-1996 : dans les 28 périodes suivantes, la capitalisation est supérieure 23 fois. Cette tendance se renforce encore lorsque l'on considère les périodes de 20 ans. De 1928-1947 à 1969-1988, la répartition est systématiquement dominante ; mais dès 1970-1989, la capitalisation surperforme dans 33 périodes sur 35.

Tableau 4.4 : Rendement des systèmes par décennie

Décennie	Répartition (moyenne annuelle)	Capitalisation (moyenne annuelle)	Écart
1920-1929	1.78%	6.33%	+4.55%
1930-1939	1.74%	5.07%	+3.33%
1940-1949	9.12%	4.09%	-5.03%
1950-1959	8.13%	10.50%	+2.37%
1960-1969	8.77%	5.77%	-3.00%
1970-1979	12.70%	6.33%	-6.37%
1980-1989	8.64%	16.06%	+7.42%
1990-1999	7.00%	15.49%	+8.49%
2000-2009	6.33%	7.82%	+1.49%
2010-2019	4.19%	7.20%	+3.01%

La moyenne annuelle a été obtenue en utilisant la moyenne de l'ensemble des rendements annuels observés pour tous les pays et toutes les années de la période.

La dynamique observée s'explique en partie par les transformations économiques et structurelles survenues au cours du XXe siècle. Les décennies 1940 à 1970, durant lesquelles la répartition surperforme, coïncident avec un contexte de forte croissance démographique et salarial (en moyenne 1.09% et 7.58% par année sur cette période), les variables clés d'un système par répartition. À l'inverse, les périodes inflationnaires, notamment dans les années 1970, ont pesé sur les rendements des marchés financiers. À partir des années 1980, la capitalisation prend l'ascendant. Malgré le krach boursier de 1987, les marchés enregistrent dans l'ensemble une dynamique haussière, portée par la libéralisation économique, tandis qu'un

ralentissement progressif du taux de natalité et de la croissance salariale s’installe (en moyenne 0.77% et 5.30% par année depuis 1980).

Si cette dynamique s’observe à l’échelle agrégée, son intensité et chronologie peuvent varier significativement d’un pays à l’autre, comme le montre l’analyse comparative présentée dans la section suivante.

4.1.3 Analyse par pays

Les pays de l’échantillon sont regroupés en trois catégories, selon les résultats observés sur l’ensemble des cohortes de 40 ans. Ce classement repose sur la fréquence de surperformance de la capitalisation ou de la répartition.

Le premier groupe rassemble les pays pour lesquels la capitalisation surperforme sur presque toutes les périodes observées. Le second groupe inclut les pays où la répartition domine dans la grande majorité des cohortes. Enfin, le troisième groupe réunit les pays caractérisés par une dynamique de transition : la répartition y est historiquement plus performante, mais la capitalisation prend le dessus à partir d’une période bien définie. Cette classification permet de structurer l’analyse comparative et d’identifier, pour chaque groupe, les facteurs économiques, institutionnels et démographiques susceptibles d’expliquer les différences de performance observées. Ces trois groupes sont détaillés dans le tableau suivant.

Tableau 4.5 : Système dominant selon les pays

Groupe	Pays
Capitalisation dominante	Autriche, États-Unis, Inde, Irlande, Pays-Bas, Suisse
Répartition dominante	Australie, Canada, Japon
Transition	Allemagne, Afrique du Sud, Danemark, France, Italie, Norvège, Nouvelle-Zélande, Royaume-Uni, Suède

Groupe 1 - Capitalisation dominante

Dans ce groupe, la capitalisation surperforme la répartition sur l’ensemble, ou presque, des cohortes de 40 ans. Les écarts sont particulièrement marqués : en moyenne, les rendements cumulés de la capitalisation sur 40 ans atteignent 3628% pour les États-Unis, 2303% pour les

Pays-Bas, et 1383% pour la Suisse (contre 946%, 619% et 638% en répartition). Ces écarts sont non seulement élevés en valeur absolue, mais également statistiquement significatifs. Les tests t menés sur les rendements cumulés montrent une supériorité significative de la capitalisation dans chacun de ces pays, toutes associées à des p-values largement inférieures à 1%.

Ces résultats suggèrent que, dans ces pays, la capitalisation a historiquement offert de meilleurs rendements. Cela peut s'expliquer, au moins en partie, par des facteurs économiques et institutionnels communs. Les États-Unis, les Pays-Bas et la Suisse sont considérés parmi les pays les plus libéraux, souvent associés à une moindre présence étatique et syndicale dans l'économie, le marché du travail et le système de retraite. Cela se retrouve dans les données : la croissance salariale est plus modérée que dans les pays historiquement dominés par la répartition (comme la France ou l'Australie), alors que les rendements des marchés financiers y sont plus élevés (notamment aux États-Unis), renforçant l'attrait de la capitalisation.

Groupe 2 - Répartition dominante

Ce groupe réunit l'Australie, le Canada et le Japon, les pays dans lesquels la répartition surperforme de manière claire et régulière la capitalisation sur les périodes de 40 ans. En moyenne, les rendements cumulés de la répartition atteignent 3366% en Australie, 957% au Canada et 710% au Japon, soit une surperformance moyenne respective de 9%, 34% et 107% par rapport à la capitalisation. Les tests indiquent une supériorité significative de la répartition dans les trois cas (à 5% pour l'Australie et à 1% pour le Canada et le Japon). La répartition est dominante dans 73% des cohortes de 40 ans en Australie, 74% au Canada et 87% au Japon.

Il semble que ces pays présentent des conditions spécifiques permettant une surperformance de la répartition. L'Australie et le Canada bénéficient d'une croissance démographique (1.45% et 1.15% par année en médiane) et salariale (4.94% et 4.16%) plus importante que les autres pays observés (par exemple, les chiffres respectifs sont de 0.88% et 2.72% pour la Suisse). Il est intéressant de noter que l'Australie et le Canada sont parmi les seuls pays à conjuguer une supériorité empirique de la répartition, tout en étant deux des rares pays avec un système de retraite par capitalisation – une configuration paradoxale.

À l'inverse, le Japon se caractérise par une stagnation durable des marchés depuis l'éclatement de la bulle en 1990. Cette situation illustre le fait qu'un pays avec un contexte économique défavorable à long-terme peut tirer avantage d'un système fondé sur la solidarité intergénérationnelle. En effet, le cas du Japon démontre que les performances d'un système par

capitalisation dépendent fortement des conditions économiques à long-terme, alors qu'un système par répartition est beaucoup moins influencé par ce type de chocs. Cela suggère aussi qu'une capitalisation fondée uniquement sur les marchés domestiques peut devenir vulnérable, et pourrait potentiellement bénéficier d'une stratégie de diversification internationale. Le contexte du Japon est cependant peu enviable : en médiane, les rendements cumulés sur 40 ans sont près de deux fois inférieurs aux autres pays étudiés.

Groupe 3 – Transition

Ce groupe réunit des pays dans lesquels la répartition était historiquement plus performante, mais où la capitalisation devient dominante à partir d'un certain point, généralement à partir des cohortes débutant dans les années 1970 et 1980, selon les pays. Cette bascule est brutale : dans chaque pays, la répartition surperforme de manière systématique dans les cohortes les plus anciennes, puis la capitalisation prend l'ascendant pour l'ensemble des cohortes plus récentes, à quelques exceptions près. La chronologie et les raisons de cette transition reflètent parfaitement les dynamiques présentées dans la section 4.1.2, où l'on a observé un renversement global de tendance à partir des années 1980.

4.2 Deuxième scénario – Portefeuille International

Cette seconde sous-partie reprend l'analyse précédente en remplaçant le portefeuille local par un investi à 100% dans un indice mondial de type MSCI World. Bien que cette allocation soit peu réaliste dans un contexte réel, elle constitue un cas extrême utile pour identifier les effets d'une diversification internationale. L'objectif est d'évaluer son impact sur la performance relative de la répartition et de la capitalisation. Afin de permettre une comparaison rigoureuse entre les deux scénarios, les résultats de la section 4.1 ont été recalculés en ne conservant que les pays et les périodes communs à la présente section. L'analyse suit la même structure que précédemment, en distinguant les résultats agrégés, temporels, puis géographiques.

4.2.1 Analyse par système

L'introduction d'une diversification internationale modifie sensiblement le profil de performance de la capitalisation. En moyenne, son rendement annuel passe de 10.27% à 9.12%. Cette baisse de la performance s'accompagne toutefois d'une réduction importante de la volatilité, l'écart-type annuel chutant de 27.50% à 17.25%. Sur un horizon de 20 ans, le rendement cumulé moyen de la capitalisation diminue également, de 462% à 338%. À l'inverse,

la répartition reste stable, avec un rendement annuel moyen de 5.13%, un écart-type de 5.14%, et un rendement cumulé sur 20 ans de 189% en moyenne.

Tableau 4.6 : Comparaison de la performance des systèmes selon un investissement local ou international

	Scénario local	Scénario international
Rendement annuel moyen, répartition	5.13%	5.13%
Rendement annuel moyen, capitalisation	10.27%	9.12%
Écart-type annuel, répartition	5.14%	5.14%
Écart-type annuel, capitalisation	27.50%	17.25%
Rendement cumulé (20 ans) répartition, moyenne	189%	189%
Rendement cumulé (20 ans) capitalisation, moyenne	462%	338%

L'un des apports majeurs de la diversification internationale se manifeste dans la régularité avec laquelle la capitalisation surperforme la répartition. Dans le scénario local, la capitalisation offre un rendement supérieur à la répartition dans 59.89% des cas sur une base annuelle. Cette proportion augmente à 62.32% dans le scénario MSCI. L'écart est encore plus marqué lorsque l'on considère des périodes de 20 ans : 78.08% dans le scénario local, contre 87.65% dans le scénario international. Dans les deux cas, la capitalisation a une supériorité statistiquement significative à la répartition au seuil de 1%.

Tableau 4.7 : Fréquence de surperformance de la capitalisation selon un investissement local ou international

Horizon	Fréquence de surperformance de la capitalisation, scénario local	Fréquence de surperformance de la capitalisation, scénario international
1 an	59.89%	62.32%
20 ans	78.08%	87.65%

Ces résultats montrent que la diversification internationale améliore le compromis rendement/risque de la capitalisation, en réduisant la volatilité tout en renforçant sa constance relative. Cela suggère qu'un portefeuille mondial offre un profil plus régulier et robuste qu'un portefeuille local. La répartition est insensible à ce scénario.

Ces dynamiques agrégées seront désormais placées dans une perspective temporelle, afin d'évaluer comment la diversification internationale affecte l'évolution des performances dans le temps.

4.2.2 Analyse temporelle

Les rendements annuels moyens mettent en évidence une alternance marquée entre les décennies. Durant les années 1990 et 2010, la capitalisation internationale atteint un rendement annuel moyen élevé, 17.35% et 9.84% (+1.86 et +2.64 par rapport au scénario local). En revanche, le rendement durant les années 2000 était inférieur à celui de la répartition (3.16% contre 5.87%).

Tableau 4.8 : Rendement des systèmes par décennie et par scénario

Décennie	Répartition (moyenne annuelle)	Capitalisation (moyenne annuelle), Scénario local	Capitalisation (moyenne annuelle), Scénario international
1991-1999	6.52%	15.49%	17.35%
2000-2009	5.87%	7.82%	3.16%
2010-2019	3.48%	7.20%	9.84%

Cela semble contredire ce qui a été soulevé dans le paragraphe 4.2.1, puisque le scénario international semble cette fois-ci plus volatil. Cette apparente contradiction s'explique par la différence entre la volatilité annuelle et la variabilité des rendement agrégés par décennie. Une volatilité annuelle plus faible, comme observée dans le scénario MSCI, reflète une moindre dispersion des rendements d'une année à l'autre. Cela n'implique pas nécessairement que les performances soient homogènes d'une décennie à l'autre. De plus, cette discordance peut s'expliquer en partie par la composition de l'indice MSCI, très exposé aux marchés développés qui ont connu une faible performance entre 2000 et 2009 (rendements annuels moyens de -

0.89% au Japon, 0.36% en Allemagne et 3.34% aux États-Unis). À l'inverse, plusieurs marchés non dominants dans l'indice ont affiché une forte croissance sur la même période (12.28% en Corée, 21.04% au Mexique, ou 22.96% en Indonésie). Ainsi, la faible volatilité annuelle du portefeuille international coexiste avec une dispersion marquée entre décennies, en raison de l'exposition aux cycles boursiers internationaux.

Cette observation souligne que la diversification internationale réduit la volatilité à court terme, mais que celle-ci reste dépendante des cycles macroéconomiques des grands marchés développés. Cela renforce l'intérêt de l'analyse géographique présentée dans la section suivante.

4.2.3 Analyse par pays

Cette section examine l'effet de la diversification internationale sur la performance de la capitalisation, en comparant, pour chaque pays, les résultats obtenus avec un portefeuille local et international, à partir des tests de significativité et des fréquences de surperformance.

Tableau 4.9 : Système dominant selon les pays

Groupe	Pays
La diversification internationale améliore la capitalisation	Significatif à 1% : Canada, Allemagne, Italie, Royaume-Uni, Norvège, Grèce, Portugal, Islande
	Significatif à 5% : France, Australie
La diversification internationale détériore la capitalisation	Significatif à 1% : États-Unis, Danemark, Corée, Mexique, Suède, Autriche, Belgique, Finlande, Afrique du Sud, Nouvelle-Zélande
	Significatif à 5% : Indonésie, Espagne, Hongrie
	Significatif à 10% : Irlande
La diversification internationale n'a pas d'effets significatifs	Japon, Suisse, Singapour, Inde, Pays-Bas

Groupe 1 – Pays où la diversification améliore la capitalisation

Le passage d'un portefeuille domestique à mondial permet une amélioration significative des rendements pour de nombreux pays. C'est notamment le cas du Canada, de la France, de l'Allemagne, de l'Italie, du Royaume-Uni, ou de la Norvège, où les tests t indiquent une différence positive significative, avec un gain moyen allant de +0.73 à +1.58 points de rendement annuel. Pour tous ces pays, la capitalisation internationale surperforme la répartition dans toutes les périodes de 20 ans (sauf l'Australie et l'Islande, où c'est le cas dans respectivement 64% et 91% des périodes), alors que la capitalisation locale surperforme dans moins de 50% de cas pour la plupart de ces pays (notamment l'Australie, le Canada, la France, l'Allemagne, et la Norvège).

Ces résultats suggèrent que la diversification internationale est bénéfique dans les marchés où les performances locales sont historiquement plus modérées.

Groupe 2 – Pays où la diversification détériore la capitalisation

La diversification internationale entraîne en revanche une perte de rendements pour de nombreux pays. Cette situation concerne notamment les États-Unis, le Danemark, la Corée, le Mexique ou encore la Suède. Les différences sont statistiquement significatives, avec des écarts de performance annuels moyen pouvant atteindre -0.83 points (États-Unis), -2.63 points (Corée), voire -12.23 points dans le cas extrême du Mexique.

Ces pays ont en commun des marchés financiers locaux très dynamiques sur la période étudiée. En réduisant l'exposition aux moteurs nationaux de croissance, la diversification peut ainsi nuire au rendement global. Ces résultats soulignent ainsi que la diversification n'est pas universellement bénéfique.

Groupe 3 – Pays sans effet significatif de la diversification

Dans un troisième groupe de pays, la diversification internationale ne produit pas d'effet statistiquement significatif sur la performance de la capitalisation. C'est le cas de la Suisse, de Singapour, de l'Inde ou du Japon, où les écarts moyens ne dépassent pas ± 0.5 point. Bien que ces pays aient des profils variés, ils partagent souvent une forte intégration financière et une exposition naturelle aux marchés mondiaux, ce qui peut atténuer l'effet d'une diversification explicite.

Néanmoins, un déterminant souvent négligé dans l'analyse des effets de la diversification internationale mérite une attention particulière : le taux de change.

4.2.4 Effets du taux de change

L'analyse des corrélations entre les écarts de performance (international – local) et les variations de change (portefeuille FX) révèle que les taux de change constituent un facteur explicatif important dans la dynamique comparative entre les rendements du portefeuille local et international.

Dans la plupart des pays, la corrélation est importante, mais de signe variable. Dans plusieurs pays, une corrélation positive est observée : lorsque la devise locale s'apprécie par rapport au dollar, la performance MSCI augmente également. Ce phénomène est particulièrement marqué en Suède, au Royaume-Uni, au Mexique ou en Norvège, (corrélations entre +0.73 et +0.90). À l'inverse, certains pays comme la France, l'Allemagne ou l'Inde présentent une corrélation fortement négative (inférieure à -0.79), indiquant que le MSCI surperforme lorsque la devise locale se déprécie.

Il est important de noter que la corrélation reflète un mouvement conjoint entre la devise et l'écart de performance, sans préjuger du portefeuille le plus performant. Un pays comme la Suède peut ainsi présenter une corrélation positive tout en affichant une meilleure performance locale. Inversement, une corrélation négative implique que les mouvements de change et les écarts de rendement évoluent en sens opposé, comme en France et en Allemagne, où la dépréciation amplifie mécaniquement le rendement MSCI exprimé en devise locale. Les cas comme le Royaume-Uni ou la Norvège illustrent un autre phénomène : bien que leur devise s'apprécie, le portefeuille MSCI surperforme. Cela peut refléter le fait que la devise locale suit le cycle mondial, tandis que le marché domestique y réagit peu.

Ces résultats confirment que le taux de change peut être un levier ou un risque important selon les pays. Pour la gestion de retraite, cela souligne l'importance d'intégrer les effets de change dans l'évaluation des performances internationales.

4.3 Troisième Scénario – Annuités

Cette dernière section vise à évaluer l'efficacité des systèmes par répartition et par capitalisation en simulant le revenu de retraite auquel un individu pourrait prétendre après 40 ans d'épargne.

Contrairement aux sections précédentes qui analysent les rendements bruts ou cumulés, l'approche retenue ici consiste à convertir les performances annuelles en un capital accumulé, puis en annuité viagère. Cela permet ainsi une comparaison relative plus concrète.

Conformément à la méthode utilisée précédemment, les résultats seront examinés à trois niveaux : global, par pays, puis en fonction des annuités obtenues.

4.3.1 Analyse par système

Comme dans les scénarios précédents, la capitalisation surperforme globalement la répartition. Sur l'ensemble des pays et des périodes de 40 ans analysées, la capitalisation permet d'accumuler un capital supérieur à celui de la répartition dans 71.47% des cas. Lorsque c'est le cas, l'écart médian atteint +76%, avec cependant une dispersion très large (écart-type de 120%). À l'inverse, lorsque la répartition est plus performante, l'avantage est plus modeste (+30%), mais plus stable (écart-type : 18%). Une analyse de la différence importante entre l'écart médian et l'écart-type de la capitalisation suggère que de nombreuses surperformances extrêmes sont observées, alors que la différence faible dans le cas de la répartition suggère des performances homogènes.

La même dynamique se retrouve après conversion en rente viagère : sur les 619 cohortes analysées, la capitalisation permet d'obtenir une annuité supérieure à celle obtenue avec la répartition dans 69.79% des cas. Ces écarts sont statistiquement significatifs au seuil de 1%.

Tableau 4.10 : Fréquence du surperformance et écart lorsqu'il y a surperformance

Système	Proportion des cas où le système donne un capital supérieur	Proportion des cas où le système donne une annuité supérieure	Écart médian lorsque le système donne une annuité supérieure	Écart-type
Répartition	28.53%	30.21%	+33.55%	21.43%
Capitalisation	71.47%	69.79%	+99.01%	199.39%

4.3.2 Analyse temporelle

L'analyse de la rente viagère obtenue par décennie de départ à la retraite confirme l'inversion structurelle observée précédemment. Jusqu'aux années 1970, la répartition domine largement. Selon les décennies, cette dernière surperforme la capitalisation dans 75% à 95% des cas, avec des écarts importants (entre +47% et +62% en médiane).

À partir des années 1980, la dynamique s'inverse progressivement. La capitalisation rattrape puis dépasse régulièrement la répartition dès les années 1990 (entre 75% et 82% du temps). De plus, l'écart de performance entre les deux systèmes s'accroît fortement au fil du temps, dans des directions opposées : lorsque la capitalisation surperforme, son avantage médian augmente en permanence, passant de +39% dans les années 1970 à plus de +122% dans les années 2010. À l'inverse, lorsque la répartition surperforme, celle-ci devient de plus en plus marginale, avec un écart médian chutant de +61% à seulement +24% sur la même période. Ce basculement temporel reflète fidèlement les dynamiques décrites dans la section 4.1.2.

Tableau 4.11 : Comparaison des annuités selon la décennie et la surperformance

Décennie de départ à la retraite	Pourcentage des cohortes où la capitalisation est supérieure	Écart médian lorsque la capitalisation est supérieure	Écart médian lorsque la répartition est supérieure
1960-1969	5.26%	90.56%	46.72%
1970-1979	25.00%	39.52%	61.51%
1980-1989	41.27%	41.41%	35.86%
1990-1999	75.00%	56.45%	10.84%
2000-2009	81.66%	94.57%	19.92%
2010-2019	81.11%	122.62%	24.50%

Une cohorte représente un point de donnée correspondant à un pays et à une fenêtre glissante de 40 ans.

4.3.3 Analyse par pays

Les pays de l'échantillon sont ici regroupés en trois catégories, selon la performance relative des systèmes par capitalisation et par répartition. Cette classification permet d'identifier les facteurs explicatifs potentiels et les éventuelles limites propres à chaque système.

Tableau 4.12 : Système dominant selon les pays

Groupe	Pays
Capitalisation dominante	Allemagne, Autriche, États-Unis, Inde, Irlande, Italie, Pays-Bas, Suisse
Répartition dominante	Australie, Canada
Transition	Afrique du Sud, Danemark, France, Japon, Norvège, Nouvelle-Zélande, Royaume-Uni, Suède

Groupe 1 – Capitalisation dominante

Ce groupe inclut notamment les États-Unis, les Pays-Bas, l'Italie et la Suisse, où la capitalisation surpasse significativement la répartition. Pour les pays de ce groupe, c'est le cas dans presque toutes les périodes (au minimum pour 87% des cohortes, en Allemagne), avec des annuités nettement plus élevées que ce qui aurait été obtenu avec la répartition (par exemple, +88% en Suisse ou +232% aux États-Unis).

Cette domination s'explique principalement par des rendements financiers élevés (en médiane, 11.34% aux États-Unis et 6.90% en Suisse), alors que la croissance salariale est modérée en comparaison (4.62% et 2.72%).

Groupe 2 – Répartition dominante

L'Australie et le Canada sont les deux pays où la répartition permet d'obtenir une annuité significativement supérieure à la capitalisation (en médiane +11% et +16%, $p < 0.01$). Cela est dû aux mêmes raisons que celles évoquées dans le paragraphe 4.1.3, à savoir une croissance salariale importante, et une bonne situation démographique.

Groupe 3 – Transition

Ce groupe réunit les pays ayant fait face à une transition marquée : la répartition est systématiquement supérieure jusqu'à un moment précis, à partir duquel la capitalisation devient dominante pour toutes les cohortes ou presque. Comme discuté précédemment, cette transition s'articule généralement autour des années 1980-1990. L'analyse par pays permet néanmoins de mettre en évidence d'importantes disparités, reflet de dynamiques démographiques et économiques locales. Ainsi, la capitalisation devient dominante dès les cohortes partant en retraite en 1985 en Suède, 1998 en France, et seulement en 2020 au Japon.

5 Étude de cas

5.1 Suisse

La Suisse constitue un cas d'étude particulièrement intéressant, à la fois par les résultats qu'elle affiche dans cette étude, et par la structure de son système de retraite – avec un premier pilier en répartition (AVS) et un deuxième pilier en capitalisation (LPP). De plus, la disponibilité des données dès l'entrée en vigueur de l'AVS en 1948 permet de comparer le système optimal théorique avec ce qui est fait en pratique.

Avec un portefeuille investi localement, la capitalisation surperforme la répartition sur toutes les périodes de 40 ans. Le rendement annuel moyen de la capitalisation atteint 9.82% (médiane : 6.90%), contre 4.48% pour la répartition (médiane : 3.43%). Sur un horizon de 40 ans, cela implique que la capitalisation offre un rendement plus de deux fois plus élevé que la répartition (1383% contre 638% en moyenne). La supériorité de la capitalisation est significative à 1% ($p\text{-value} < 0.001$). L'introduction d'une diversification internationale dans les investissements de la capitalisation ne modifie que marginalement les résultats ; le rendement médian passe à 7.29%.

L'analyse des annuités confirme la domination de la capitalisation. Depuis 1948, la répartition n'a permis d'obtenir une rente supérieure qu'une seule fois, avec un écart limité (+3%). En moyenne, la capitalisation a permis de générer une rente 116% plus élevée que la répartition (88% en médiane).

La supériorité de la capitalisation s'explique par un rendement des marchés financiers solides (en médiane 6.90% depuis 1948), ainsi qu'une croissance salariale et démographique modeste, voire faible (médianes de 2.72% et 0.88%).

6 Conclusion

Cette étude a comparé les performances des systèmes de retraite par répartition et par capitalisation dans 37 pays, sur des périodes allant parfois à plus de 80 ans. L'analyse s'appuie sur la règle de Samuelson-Aaron, des simulations de capital accumulé et d'annuité de retraite, ainsi qu'un scénario alternatif incluant la diversification internationale des portefeuilles d'investissement de la capitalisation.

Au terme de ce travail, il est possible de synthétiser les principales conclusions en cinq points.

1. Une lecture dynamique de la performance des systèmes de retraite est nécessaire. La supériorité d'un système sur l'autre n'est ni universelle, ni figée. La performance est unique à chaque pays, selon les dynamiques nationales et leur évolution.
2. La capitalisation surperforme globalement la répartition, tant en termes de rendements bruts que d'annuités simulées. Cette supériorité est statistiquement significative dans la majorité des pays et des périodes. Cette tendance dépend néanmoins fortement des périodes et des pays.
3. Historiquement dominante, la répartition demeure néanmoins plus stable et prévisible. Elle répond bien à un objectif de revenu minimum garanti.
4. Le basculement de performance s'effectue autour des années 1980, période à partir de laquelle la capitalisation devient dominante, notamment grâce à la libéralisation financière et le ralentissement démographique.
5. La diversification internationale n'est pas systématiquement bénéfique ou nuisible. Son efficacité dépend étroitement des caractéristiques structurelles des marchés nationaux, de leur pondération dans l'indice global, du comportement relatif des rendements domestiques face aux cycles mondiaux, et du taux de change.

Ces tensions récurrentes révèlent un fait essentiel : il n'existe pas de solution unique. La performance d'un système de retraite ne peut être jugée en dehors de son contexte macroéconomique et institutionnel, mais aussi à sa capacité à répondre aux objectifs et contraintes de chaque pays.

Le véritable enjeu ne consiste donc pas à choisir entre deux modèles, mais à calibrer un équilibre adapté – entre stabilité et performance, solidarité et individualisme – et à le faire évoluer. Il ne s’agit pas d’opposer les modèles, mais de comprendre comment ils interagissent, se complètent et se modifient dans le temps. C’est aussi reconnaître qu’un bon système de retraite repose également sur sa gouvernance, sa transparence, et sa capacité à inspirer confiance sur le long terme.

Dans ce cadre, une piste de recherche future serait d’analyser plus finement les effets des politiques de retraite (indexation, fiscalité, structure des cotisations) sur les annuités observées. Intégrer des projections démographiques dans le cadre d’analyse – et ainsi passer d’une lecture rétrospective à une modélisation prospective – permettrait de mieux anticiper les déséquilibres futurs des systèmes. Enfin, la suite logique de cette étude serait d’appliquer un modèle⁵ permettant de trouver la combinaison optimale entre répartition et capitalisation pour chaque pays, ou de déterminer la stratégie d’investissement optimale au sein de la capitalisation⁶.

⁵ Tel que Devolder et Melsi (2015) ou Matsen et Thøgersen (2000).

⁶ En appliquant par exemple le modèle de Blake, Wright et Zhang (2014).

7 Annexes

7.1 Résultats

Tableau 7.1 : Rendement et écart-type annuel, par pays et par système

Pays	Données depuis	Rendement Répartition	Rendement Capitalisation	Écart-type R	Écart-type C
Afrique du Sud	1960	11.86%	12.87%	4.87%	14.39%
Allemagne	1925	4.89%	7.74%	6.12%	21.37%
Australie	1929	7.36%	9.13%	6.08%	14.64%
Autriche	1957	6.15%	8.28%	9.27%	16.70%
Canada	1965	6.38%	6.89%	4.27%	15.92%
Danemark	1922	5.92%	7.90%	4.68%	13.63%
États-Unis	1934	5.70%	9.48%	3.84%	11.32%
France	1944	8.73%	12.85%	10.17%	69.01%
Inde	1960	7.87%	9.88%	8.58%	16.76%
Irlande	1960	8.53%	10.55%	6.34%	17.13%
Italie	1957	8.31%	9.42%	7.38%	19.19%
Japon	1960	5.59%	11.31%	7.01%	36.21%
Norvège	1937	7.54%	6.42%	3.19%	3.61%
Nouvelle-Zélande	1966	8.51%	7.77%	6.97%	12.59%
Pays-Bas	1956	5.27%	7.90%	3.90%	13.66%
Royaume-Uni	1947	7.60%	8.26%	4.62%	14.64%
Suède	1913	6.70%	7.87%	6.86%	14.61%
Suisse	1947	4.48%	9.82%	3.19%	26.64%
Belgique	1985	3.93%	8.50%	2.41%	14.24%
Chili	2004	17.14%	8.50%	10.15%	14.09%
Chine	1992	12.20%	11.41%	11.47%	28.27%
Colombie	2002	8.04%	14.84%	5.62%	24.85%
Corée	1987	8.83%	11.00%	4.70%	20.82%

Espagne	1984	5.13%	11.65%	4.09%	19.19%
Finlande	1988	3.67%	10.64%	2.03%	20.54%
Grèce	1996	3.11%	10.98%	6.14%	29.46%
Hongrie	1998	7.49%	10.91%	5.67%	18.38%
Indonésie	1989	12.30%	16.70%	13.08%	33.46%
Islande	1993	7.88%	10.82%	5.24%	17.46%
Lettonie	2000	8.18%	10.66%	9.51%	19.91%
Mexique	1990	10.81%	17.63%	8.92%	25.28%
Pologne	2000	5.04%	7.13%	3.63%	15.21%
Portugal	1993	3.12%	8.16%	2.67%	17.02%
République Tchèque	2000	5.76%	8.97%	2.84%	15.05%
Singapour	1987	7.51%	6.90%	6.08%	16.01%
Slovaquie	2000	5.91%	7.37%	2.66%	17.20%
Slovénie	2001	4.97%	10.35%	3.09%	19.34%
Total		7.05%	9.53%	6.69%	22.98%

Ce tableau correspond aux résultats avec un portefeuille local.

Notes : R = Répartition, C = Capitalisation

Tableau 7.2 : Rendements cumulés moyens sur des périodes de 20 ans et 40 ans, par pays et par système

Pays	Rendement cumulé 20 ans, Répartition	Rendement cumulé 20 ans, Capitalisation	Rendement cumulé 40 ans, Répartition	Rendement cumulé 40 ans, Capitalisation
Afrique du Sud	1224%	1177%	14446%	14685%
Allemagne	208%	192%	1002%	818%
Australie	455%	429%	3366%	3097%
Autriche	237%	376%	862%	2113%
Canada	240%	209%	957%	712%
Danemark	336%	355%	2136%	2178%
États-Unis	209%	533%	946%	3628%
France	470%	235%	3395%	1020%
Inde	368%	654%	1799%	5288%
Irlande	581%	714%	3461%	5498%
Italie	812%	701%	4462%	4168%
Japon	260%	270%	710%	343%
Norvège	373%	291%	2369%	1604%
Nouvelle-Zélande	470%	361%	2249%	2070%
Pays-Bas	199%	402%	619%	2303%
Royaume-Uni	436%	436%	2779%	2969%
Suède	309%	671%	1955%	5654%
Suisse	180%	279%	638%	1383%
Belgique	97%	349%		
Chine	698%	592%		
Colombie	354%	863%		
Corée	445%	626%		
Espagne	139%	571%		
Finlande	102%	654%		
Grèce	43%	98%		

Hongrie	225%	524%		
Indonésie	686%	1978%		
Islande	335%	391%		
Lettonie	346%	429%		
Mexique	480%	2200%		
Pologne	141%	246%		
Portugal	62%	188%		
République Tchèque	178%	347%		
Singapour	259%	197%		
Slovaquie	194%	247%		
Slovénie	142%	372%		
Total	374%	486%	2446%	3145%

Ce tableau correspond aux résultats avec un portefeuille local.

Tableau 7.3 : Fréquence et significativité de la surperformance de la capitalisation, par pays

Pays	% des périodes où C > R, annuel	% des périodes où C > R, 20 ans	% des périodes où C > R, 40 ans	C > R, 20 ans	C > R, 40 ans
Afrique du Sud	54%	52%	50%	ns	ns
Allemagne	56%	46%	46%	ns	(*)
Australie	56%	37%	27%	ns	(*)
Autriche	47%	72%	81%	**	***
Canada	47%	36%	26%	ns	(**)
Danemark	50%	48%	45%	Ns	ns
États-Unis	65%	87%	100%	***	***
France	47%	40%	33%	(**)	(**)
Inde	49%	68%	100%	***	***
Irlande	57%	61%	83%	ns	***
Italie	52%	60%	41%	ns	ns
Japon	51%	32%	13%	ns	(**)
Norvège	30%	31%	35%	(***)	(***)
Nouvelle-Zélande	51%	68%	50%	ns	ns
Pays-Bas	55%	77%	100%	**	***
Royaume-Uni	50%	58%	51%	ns	ns
Suède	55%	48%	49%	***	***
Suisse	58%	68%	100%	***	***
Belgique	61%	100%		***	
Chili	32%				
Chine	35%	17%		ns	
Colombie	52%	100%			
Corée	53%	88%		**	
Espagne	59%	100%		***	

Finlande	69%	100%	***	
Grèce	59%	88%	*	
Hongrie	56%	100%	***	
Indonésie	59%	100%	***	
Islande	57%	55%	ns	
Lettonie	65%	50%	ns	
Mexique	55%	100%	***	
Pologne	52%	100%	**	
Portugal	61%	100%	***	
République Tchèque	65%	100%	***	
Singapour	47%	24%	(**)	
Slovaquie	39%	75%	ns	
Slovénie	64%	100%	**	
Total	53%	58%	56%	*** ***

Ce tableau correspond aux résultats avec un portefeuille local. « % des périodes où $C > R$ » signifie « pourcentage du temps où le rendement de la capitalisation est supérieure à la répartition ». « $C > R$, 20 ans (40 ans) » vise à tester si la différence entre la capitalisation et la répartition est statistiquement significative. Si le résultat est entre parenthèse, cela signifie que répartition > capitalisation.

*Notes : R = Répartition, C = Capitalisation, ns = non significatif, * = significatif à 10%, ** = significatif à 5%, *** = significatif à 1%.*

Tableau 7.4 : Surperformance selon le système supérieur, par pays et par périodes de 20 ans et 40 ans

Pays	Surperformance si R > C, 20 ans	Surperformance si C > R, 20 ans	Surperformance si R > R, 40 ans	Surperformance si C > R, 40 ans
Afrique du Sud	53%	117%	37%	76%
Allemagne	35%	69%	40%	70%
Australie	18%	28%	21%	49%
Autriche	50%	146%	21%	275%
Canada	0%	30%	29%	30%
Danemark	43%	142%	55%	288%
États-Unis	12%	130%	N/A	282%
France	58%	93%	58%	154%
Inde	37%	144%	N/A	188%
Irlande	34%	112%	21%	155%
Italie	59%	110%	32%	251%
Japon	42%	192%	48%	357%
Norvège	30%	35%	38%	21%
Nouvelle- Zélande	51%	48%	49%	106%
Pays-Bas	56%	189%	N/A	374%
Royaume-Uni	36%	51%	22%	91%
Suède	0%	3%	1%	7%
Suisse	26%	90%	N/A	134%
Belgique	N/A	125%		
Chine	19%	27%		
Colombie	N/A	112%		
Corée	24%	55%		
Espagne	N/A	162%		
Finlande	N/A	270%		
Grèce	11%	48%		

Hongrie	N/A	92%		
Indonésie	N/A	192%		
Islande	13%	38%		
Lettonie	13%	58%		
Mexique	N/A	269%		
Pologne	N/A	45%		
Portugal	N/A	76%		
République Tchèque	N/A	61%		
Singapour	24%	12%		
Slovaquie	24%	31%		
Slovénie	N/A	95%		
Total	33%	103%	34%	171%

Ce tableau correspond aux résultats avec un portefeuille local. La surperformance correspond à l'écart entre la valeur obtenue pour la capitalisation et celle obtenue pour la répartition.

Notes : R = Répartition, C = Capitalisation.

Tableau 7.5 : Rendement et écart-type annuel, par pays et par système

Pays	Données depuis	Rendement annuel, R	Rendement annuel, C	Écart-type, R	Écart-type, R
Afrique du Sud	1990	9.26%	14.59%	2.91%	14.89%
Allemagne	1990	3.08%	8.46%	1.90%	12.95%
Australie	1990	5.04%	8.47%	1.55%	13.89%
Autriche	1990	3.57%	8.46%	1.77%	12.95%
Canada	1990	4.20%	8.23%	2.05%	12.11%
Danemark	1990	3.40%	8.20%	1.55%	12.79%
États-Unis	1990	4.50%	7.70%	1.97%	11.46%
France	1990	2.42%	8.46%	1.56%	12.95%
Inde	1990	7.93%	13.18%	8.93%	14.89%
Irlande	1990	5.52%	8.46%	3.54%	12.95%
Italie	1990	2.63%	8.46%	2.23%	12.95%
Japon	1990	0.71%	7.95%	1.34%	14.39%
Norvège	1990	4.96%	9.76%	1.26%	14.58%
Nouvelle-Zélande	1990	5.27%	7.86%	6.17%	14.24%
Pays-Bas	1990	3.09%	8.46%	1.80%	12.95%
Royaume-Uni	1990	4.64%	8.96%	2.29%	12.92%
Suède	1990	4.21%	9.99%	1.34%	15.39%
Suisse	1990	2.27%	6.51%	1.51%	13.16%
Belgique	1990	3.61%	8.46%	2.35%	12.95%
Corée	1990	8.58%	10.19%	4.84%	17.13%
Espagne	1990	3.87%	8.46%	3.02%	12.95%
Finlande	1990	3.31%	8.46%	1.45%	12.95%
Grèce	1996	3.11%	7.88%	6.14%	13.11%
Hongrie	1998	7.49%	8.79%	5.67%	14.92%
Indonésie	1991	11.26%	19.80%	12.50%	57.33%

Islande	1993	7.88%	10.37%	5.24%	16.17%
Lettonie	2000	8.18%	5.95%	9.51%	12.96%
Mexique	1990	10.81%	15.38%	8.92%	25.63%
Pologne	2000	5.04%	7.04%	3.63%	17.19%
Portugal	1992	3.12%	8.59%	2.67%	12.93%
République Tchèque	2000	5.76%	4.56%	2.84%	15.64%
Singapour	1990	6.77%	6.85%	5.79%	12.56%
Slovaquie	2000	5.91%	5.95%	2.66%	12.96%
Slovénie	2001	4.97%	6.52%	3.09%	12.97%
Total		5.13%	9.12%	5.14%	17.25%

Ce tableau correspond aux résultats avec un portefeuille international.

Notes : R = Répartition, C = Capitalisation.

Tableau 7.6 : Rendement sur 20 ans, fréquence de la surperformance de la capitalisation, et significativité de la diversification internationale, par pays

Pays	Rendement sur 20 ans, R	Rendement sur 20 ans, C	% où C > R, annuel	% où C > R, 20 ans	Internation al > Local	Corrélation
Afrique du Sud	500%	856%	64%	100%	(***)	0.58
Allemagne	64%	246%	73%	100%	***	-0.79
Australie	182%	204%	52%	64%	**	0.51
Autriche	82%	246%	73%	100%	(***)	-0.26
Canada	126%	216%	64%	100%	***	0.57
Danemark	100%	239%	70%	100%	(***)	0.15
États-Unis	128%	262%	64%	100%	(***)	
France	60%	246%	70%	100%	*	-0.81
Inde	518%	576%	55%	64%	ns	-0.92
Irlande	205%	246%	61%	71%	(*)	-0.46
Italie	63%	246%	70%	100%	***	-0.39
Japon	6%	230%	67%	100%	ns	-0.48
Norvège	173%	287%	67%	100%	***	0.73
Nouvelle-Zélande	160%	181%	52%	71%	(***)	0.52
Pays-Bas	80%	246%	70%	100%	ns	-0.22
Royaume-Uni	140%	309%	58%	100%	***	0.88
Suède	127%	289%	61%	100%	(**)	0.90
Suisse	50%	140%	76%	100%	ns	0.55
Belgique	86%	246%	73%	100%	(**)	-0.50
Corée	371%	349%	55%	50%	(***)	-0.12
Espagne	99%	246%	67%	100%	(*)	-0.42
Finlande	97%	246%	70%	100%	(***)	-0.46
Grèce	43%	217%	63%	100%	***	-0.76
Hongrie	225%	331%	52%	67%	(*)	0.85

Indonésie	626%	1175%	53%	85%	(**)	-0.38
Islande	335%	483%	57%	91%	**	-0.01
Lettonie	346%	222%	39%	0%		
Mexique	480%	977%	52%	100%	(**)	0.87
Pologne	141%	271%	57%	100%		
Portugal	62%	242%	71%	100%	**	-0.08
République Tchèque	178%	146%	61%	0%		
Singapour	234%	194%	61%	21%	ns	0.09
Slovaquie	194%	222%	57%	75%		
Slovénie	142%	237%	59%	100%		
Total	189%	338%	62%	88%	***	

Ce tableau correspond aux résultats avec un portefeuille international. « % où $C > R$ » signifie « pourcentage du temps où le rendement de la capitalisation est supérieure à la répartition ». $\text{International} > \text{Local}$ vise à tester si la différence entre les deux portefeuilles est statistiquement significative. Si le résultat est entre parenthèse, cela signifie que $\text{local} > \text{international}$. La corrélation est mesurée avec l'écart de performance ($\text{international} - \text{local}$) et les variations du taux de change (USD-monnaie locale).

Notes : R = Répartition, C = Capitalisation, ns = non significatif, * = significatif à 10%, ** = significatif à 5%, *** = significatif à 1%.

Tableau 7.7 : Fréquence et magnitude de la surperformance de chaque système, par pays

Pays	% où capital $C > R$	% où annuité $C > R$	% surperforman ce si $R > C$ (annuité)	% surperforman ce si $C > R$ (annuité)	$C > R$, annuité
Afrique du Sud	88%	78%	15%	93%	***
Allemagne	59%	87%	14%	39%	***
Australie	35%	31%	19%	19%	(***)
Autriche	100%	100%	N/A	232%	***
Canada	26%	18%	22%	1%	(***)
Danemark	56%	52%	49%	221%	***
États-Unis	100%	100%	N/A	209%	***
France	68%	61%	39%	37%	ns
Inde	100%	100%	N/A	149%	***
Irlande	95%	95%	11%	117%	***
Italie	100%	100%	N/A	97%	***
Japon	17%	13%	48%	365%	ns
Norvège	60%	60%	35%	17%	**
Nouvelle-Zélande	94%	67%	14%	77%	**
Pays-Bas	100%	100%	N/A	336%	***
Royaume-Uni	89%	83%	12%	53%	***
Suède	59%	54%	52%	553%	***
Suisse	97%	97%	3%	116%	***
Total	71%	70%	34%	99%	***

Ce tableau correspond aux résultats de scénario de l'annuité (paragraphe 4.3). « % où capital $C > R$ » signifie « pourcentage du temps où le capital accumulé avec la capitalisation est supérieure à celui obtenu avec la répartition ». La surperformance mesure l'écart entre le résultat obtenu pour chaque système. $C > R$ vise à tester si la capitalisation est significativement supérieure à la répartition, en termes d'annuités. Si le résultat est entre parenthèses, cela signifie que $R > C$. Notes : R = Répartition, C = Capitalisation, ns = non significatif, * = significatif à 10%, ** = significatif à 5%, *** = significatif à 1%, (.) = $C > R$.

Tableau 7.8 : Rendements annuels d'un portefeuille local

	Australie	Canada	Danmark	France	Allemagne	Japon	Pays-Bas	Norvège	Suède	Suisse	Royaume-Uni	USA	Autriche	Italie	No.-Zélande	Af. Sud	Inde	Irlande
1913																		
1914									1.007									
1915									1.090									
1916									1.197									
1917									1.201									
1918									1.402									
1919									1.287									
1920									1.160									
1921									0.926									
1922									0.973									
1923			1.334						0.991									
1924			1.069						1.079									
1925			1.109						1.079									
1926			0.988		1.202				1.075									
1927			1.096		1.336				1.143									
1928			1.017		1.122				1.115									
1929			1.054		1.033				1.053									
1930	0.927		1.029		0.951				1.012									
1931	1.143		1.007		0.897				0.965									
1932	1.211		1.021		0.910				0.951									
1933	1.183		1.209		1.213				1.097									
1934	1.164		1.090		1.151				1.184									
1935	1.083		1.048		1.154				1.035			1.298						
1936	1.127		1.101		1.109				1.223			1.212						
1937	1.127		1.030		1.117			1.090	1.046			1.040						
1938	1.035		1.059		1.095			1.077	1.052			1.193						
1939	1.058		1.036		1.013			1.046	1.045			1.079						
1940	1.061		1.111		1.186			1.105	1.078			1.068						
1941	1.058		1.147		1.174			1.094	1.130			1.150						
1942	1.135		1.054		1.063			1.112	1.110			1.188						
1943	1.136		1.107		1.033			1.067	1.051			1.167						
1944	1.071		1.074		1.014			1.072	1.078			1.124						
1945	1.106		1.090	1.157	0.987			1.132	1.055			1.230						
1946	1.102		1.116	1.133	0.956			1.123	1.112			0.962						
1947	1.121		1.069	1.581	1.064			1.132	1.145			1.035						
1948	1.145		1.092	1.626	1.210			1.094	1.222	1.069	1.101	1.042						
1949	1.164		1.063	1.160	1.271			1.061	1.068	1.103	1.068	1.128						
1950	1.210		1.058	1.080	1.224			1.068	1.141	1.082	1.068	1.187						
1951	1.224		1.116	1.324	1.271			1.142	1.242	1.120	1.112	1.141						
1952	1.257		1.086	1.308	1.174			1.139	1.198	1.059	1.074	1.118						
1953	1.115		1.059	1.081	1.049			1.068	1.096	1.079	1.122	1.074						
1954	1.142		1.078	1.190	1.284			1.064	1.203	1.170	1.185	1.329						
1955	1.090		1.137	1.681	1.361			1.072	1.090	1.042	1.097	1.190						
1956	1.093		1.097	1.123	1.087			1.102	1.093	1.053	1.096	1.089						
1957	1.131		1.061	1.107	1.082	1.064		1.075	1.067	1.061	1.061	1.050						
1958	1.157		1.149	1.122	1.271	1.285	1.078	1.127	1.148	1.244	1.254	1.031	1.123					
1959	1.302		1.085	1.064	1.442	1.199	1.062	1.270	1.203	1.273	1.067	1.211	1.399					
1960	1.101		1.078	1.181	1.206	1.084	1.051	1.071	1.292	1.086	1.056	1.237	1.168					
1961	1.116		1.119	1.093	1.105	1.195	1.100	1.074	1.085	1.312	1.090	1.168	1.382	1.112		1.142	1.073	1.109
1962	1.052		1.111	1.120	1.111	1.131	1.095	1.115	1.088	1.098	1.064	1.066	1.093	1.123		1.291	1.075	1.156
1963	1.191		1.092	1.117	1.149	1.143	1.146	1.073	1.151	1.142	1.087	1.142	1.087	1.145		1.174	1.148	1.172
1964	1.073		1.088	1.080	1.090	1.145	1.129	1.081	1.100	1.093	1.092	1.113	1.095	1.094		1.077	1.166	1.112
1965	1.097		1.128	1.072	1.113	1.234	1.084	1.087	1.113	1.083	1.083	1.077	1.096	1.113		1.102	1.054	1.042
1966	1.082	1.066	1.132	1.072	1.074	1.041	1.079	1.094	1.095	1.085	1.076	1.072	1.109	1.084		1.113	1.081	1.113
1967	1.278	1.089	1.101	1.063	1.359	1.131	1.207	1.098	1.090	1.307	1.178	1.136	1.097	1.102	1.135	1.268	1.100	1.284
1968	1.276	1.116	1.119	1.101	1.101	1.230	1.108	1.081	1.250	1.262	1.265	1.079	1.074	1.084	1.168	1.142	1.076	1.113
1969	1.109	1.071	1.118	1.118	1.127	1.254	1.101	1.075	1.096	1.072	1.076	1.068	1.083	1.123	1.113	1.083	1.101	1.174
1970	1.105	1.075	1.120	1.144	1.130	1.145	1.095	1.086	1.122	1.099	1.123	1.088	1.094	1.126	1.114	1.120	1.103	1.162
1971	1.132	1.155	1.148	1.124	1.115	1.246	1.135	1.132	1.166	1.139	1.339	1.124	1.133	1.092	1.184	1.232	1.079	1.322
1972	1.134	1.155	1.571	1.112	1.092	1.586	1.114	1.104	1.120	1.140	1.128	1.124	1.117	1.099	1.147	1.180	1.061	1.165
1973	1.106	1.124	1.159	1.134	1.112	1.255	1.102	1.114	1.088	1.127	1.156	1.073	1.141	1.208	1.170	1.137	1.197	1.043
1974	1.181	1.175	1.205	1.179	1.101	1.249	1.142	1.142	1.131	1.127	1.183	1.069	1.690	1.269	1.100	1.194	1.164	1.207
1975	1.398	1.210	1.237	1.147	1.309	1.135	1.127	1.181	1.191	1.347	1.873	1.236	1.059	1.146	1.129	1.153	0.989	1.236
1976	1.156	1.130	1.118	1.203	1.076	1.122	1.099	1.142	1.110	1.113	1.123	1.207	1.136	1.259	1.236	1.125	1.074	1.197
1977	1.137	1.106	1.101	1.105	1.116	1.107	1.088	1.108	1.103	1.084	1.239	1.071	1.089	1.216	1.124	1.190	1.183	1.479
1978	1.112	1.156	1.101	1.137	1.055	1.170	1.073	1.091	1.133	1.033	1.143	1.091	1.069	1.249	1.134	1.313	1.206	1.153
1979	1.332	1.232	1.105	1.457	1.066	1.064	1.069	1.038	1.076	1.057	1.175	1.114	1.063	1.224	1.171	1.450	1.114	1.240
1980	1.397	1.159	1.115	1.149	1.073	1.074	1.049	1.101	1.141	1.059	1.194	1.178	1.061	1.751	1.310	1.230	1.218	1.258
1981	1.153	1.117	1.276	1.137	1.051	1.108	1.045	1.123	1.397	1.069	1.076	1.112	1.080	1.198	1.218	1.172	1.310	1.167
1982	1.178	1.154	1.110	1.143	1.174	1.067	1.194	1.132	1.261	1.128	1.253	1.254	1.063	1.180	1.241	1.352	1.062	1.371
1983	1.418	1.226	1.664	1.109	1.256	1.185	1.190	1.136	1.464	1.177	1.165	1.147	1.102	1.186	1.370	1.194	1.087	1.235
1984	1.098	1.041	1.046	1.373	1.103	1.156	1.173	1.107	1.098	1.104	1.209	1.092	1.052	1.234	1.133	1.211	1.074	1.097
1985	1.305	1.226	1.163	1.105	1.452	1.130	1.298	1.078	1.201	1.391	1.178	1.290	1.548	1.704	1.536	1.247	1.618	1.409
1986	1.274	1.103	1.054	1.244	1.067	1.305	1.013	1.113	1.401	1.083	1.195	1.208	1.221	1.532	1.205	1.350	1.071	1.307
1987	1.084	1.051	1.095	1.217	1.038	1.124	1.014	1.116	1.063	1.031	1.088	1.073	1.035	1.094	1.119	1.216	1.121	1.079
1988	1.111	1.131	1.415	1.365	1.217	1.197	1.324	1.128	1.382	1.159	1.122	1.132	1.118	1.130	1.093	1.245	1.363	1.325
1989	1.103	1.158	1.175	1.145	1.209	1.272	1.083	1.090	1.182	1.120	1.234	1.260	1.695	1.098	1.054	1.203	1.069	1.172
1990	1.088	1.040	1.038	1.057	1.059	1.057	1.083	1.082	1.099	1.071	1.109	1.057	1.063	1.244	1.024	1.181	1.322	1.093
1991	1.117	1.073	1.177	1.127	1.064	1.050	1.183	1.094	1.175	1.139	1.152	1.241	1.080	1.072	1.190	1.153	1.413	1.152
1992	1.042	1.042	1.013	1.029	1.103	1.037	1.091	1.078	1.090	1.154	1.118	1.082	1.066	1.052	1.211	1.195	1.218	1.081
1993	1.110	1.130	1.379	1.125	1.188	1.024	1.403	1.169	1.500	1.357	1.183	1.117	1.390	1.414	1.206	1.370	1.222	1.484
1994	1.129	1.150	0.988	1.017	1.099	1.231	1.042	1.041	1.056	1.022	1.040	1.037	1.038	1.030	1.050	1.107	1.172	1.

Tableau 7.9 : Rendements par périodes glissantes de 40 ans d'un portefeuille local

	Australie	Canada	Danmark	France	Allemagne	Japon	Pays-Bas	Norvège	Suède	Suisse	Royaume-Uni	USA	Autriche	Italie
1913–1952														
1914–1953									-0.83					
1915–1954									-0.76					
1916–1955									-0.79					
1917–1956									-0.82					
1918–1957									-0.79					
1919–1958									-0.65					
1920–1959									-0.39					
1921–1960									-0.21					
1922–1961									-0.24					
1923–1962			0.95						-0.47					
1924–1963			-26.63						-0.44					
1925–1964			-22.32						-0.45					
1926–1965			-29.78		3.55				-0.51					
1927–1966			-42.73		-18.29				-0.62					
1928–1967			-55.98		-7.32				-0.68					
1929–1968			-57.27		6.66				-0.67					
1930–1969	206.45		-61.92		4.28				-0.67					
1931–1970	189.42		-65.62		-24.26				-0.73					
1932–1971	75.12		-65.97		-24.77				-0.64					
1933–1972	42.31		-53.54		-33.70				-0.62					
1934–1973	14.39		-65.79		-55.86				-0.67					
1935–1974	-21.93		-76.05		-60.27				-0.75			70.52		
1936–1975	-17.59		-75.98		-55.60				-0.75			65.02		
1937–1976	-33.23		-79.66		-61.20			-63.06	-0.80			71.27		
1938–1977	-31.67		-80.10		-62.17			-64.60	-0.82			102.05		
1939–1978	-31.27		-81.46		-60.84			-64.39	-0.81			51.37		
1940–1979	-18.72		-82.65		-66.25			-63.11	-0.78			63.64		
1941–1980	3.53		-81.10		-73.64			-64.07	-0.76			95.38		
1942–1981	-4.28		-78.90		-75.53			-67.62	-0.71			121.79		
1943–1982	-31.14		-78.26		-73.90			-66.04	-0.64			175.88		
1944–1983	-8.71		-66.79		-68.78			-64.47	-0.51			200.68		
1945–1984	-19.18		-70.17	-97.39	-68.37			-62.67	-0.57			191.29		
1946–1985	-12.66		-63.02	-96.71	-60.91			-61.79	-0.53			192.89		
1947–1986	-6.11		-63.24	-95.10	-63.32			-59.85	-0.36			229.70		
1948–1987	-23.99		-65.17	-92.05	-70.00			-56.91	-0.34	36.51	-43.59	189.88		
1949–1988	-13.15		-47.72	-80.71	-48.55			-53.07	0.08	65.68	-41.32	209.09		
1950–1989	-4.62		-41.40	-74.26	32.58			-50.20	0.10	64.43	-31.29	224.67		
1951–1990	-28.75		-45.68	-75.50	9.21			-46.93	-0.17	28.78	-41.85	185.79		
1952–1991	-5.72		-29.91	-62.08	-5.39			-41.67	0.01	27.97	-27.03	212.68		
1953–1992	18.54		-34.85	-67.75	-25.48			-37.03	0.36	37.46	-20.97	207.59		
1954–1993	27.80		-18.86	-66.33	-7.55			-27.36	0.90	71.44	-14.09	258.33		
1955–1994	30.68		-31.07	-75.10	-20.21			-29.62	0.57	40.39	-30.49	159.65		
1956–1995	25.10		-29.40	-80.18	-42.87			-20.66	1.17	63.12	-12.30	191.39		
1957–1996	20.35		-17.81	-75.46	17.77		31.71	-17.56	2.15	87.53	-6.40	230.53		
1958–1997	6.96		13.16	-70.34	49.79		76.28	-13.43	3.02	184.02	15.11	316.95	0.46	-51.97
1959–1998	-9.33		1.46	-64.87	21.07		84.37	-12.63	3.39	148.81	-0.64	294.82	2.46	-40.19
1960–1999	-12.95		9.52	-54.40	20.08		83.25	-14.64	3.91	145.34	-13.94	307.01	-9.92	-51.58
1961–2000	-11.94		31.35	-51.77	-0.29	-69.72	66.44	-13.42	3.79	99.83	-17.28	280.98	-24.84	-55.72
1962–2001	-11.98		26.09	-55.87	-2.33	-73.25	65.09	-12.80	3.41	44.01	-17.36	210.29	-36.53	-60.74
1963–2002	-25.13		17.44	-62.88	-20.98	-77.32	39.81	-8.86	2.81	33.75	-26.03	210.77	-32.00	-60.05
1964–2003	-29.53		39.10	-54.75	-8.38	-62.69	59.41	-4.83	3.15	65.85	-23.64	220.60	-1.73	-47.54
1965–2004	-22.45		55.80	-43.20	-9.35	-55.10	95.04	-1.32	3.56	86.46	-7.37	211.44	50.09	-26.42
1966–2005	-6.01	-38.42	99.21	-31.62	20.13	-37.97	184.79	1.32	4.82	139.41	3.66	196.38	115.78	-21.90
1967–2006	5.45	-27.34	135.86	-18.82	68.80	-33.12	217.43	-0.32	6.79	219.10	20.44	248.28	165.33	-14.27
1968–2007	-5.18	-29.01	152.33	1.76	44.41	-29.03	189.95	-0.57	6.75	149.40	6.75	232.76	192.53	-7.60
1969–2008	-53.24	-56.62	93.27	-12.72	-14.09	-54.67	109.28	2.13	4.40	35.62	-23.63	177.83	89.68	-29.63
1970–2009	-37.05	-37.13	142.06	-5.53	8.23	-51.01	193.18	5.08	6.24	73.13	2.86	256.67	156.07	-20.27
1971–2010	-32.40	-32.57	220.29	-8.55	45.09	-43.86	237.33	6.90	9.30	85.68	26.26	278.56	185.52	-10.93
1972–2011	-42.03	-44.86	227.52	-5.28	13.29	-56.36	226.07	13.24	8.43	45.63	2.85	271.12	149.14	-14.70
1973–2012	-40.06	-49.26	157.84	15.28	18.10	-65.49	267.24	14.33	9.31	52.07	16.08	290.64	208.26	-0.47
1974–2013	-23.23	-28.47	240.69	16.01	101.84	-35.11	419.54	11.74	10.85	168.54	87.65	411.64	223.47	22.97
1975–2014	-12.91	-10.39	413.23	52.15	48.98	-30.42	524.15	24.02	13.93	233.91	214.85	591.47	432.99	95.68
1976–2015	-19.23	-16.96	462.61	59.99	31.87	-30.72	564.77	27.69	13.66	175.17	109.52	490.12	293.67	153.94
1977–2016	-8.24	6.68	508.41	73.47	4.94	-52.71	675.94	28.48	15.61	105.30	144.75	456.03	336.16	212.07
1978–2017	-1.45	16.61	594.10	84.23	47.43	-44.02	765.64	33.62	18.70	108.99	137.02	577.21	464.41	355.89
1979–2018	-9.74	-0.56	615.66	119.08	5.38	-71.15	781.60	31.35	16.17	104.35	133.93	567.17	409.65	277.21
1980–2019	-30.12	-8.79	823.30	83.35	151.44	-31.02	1031.57	34.88	20.25	106.02	191.53	674.67	480.56	388.79
1981–2020	-52.13	-34.22	986.59	20.80	257.70	-2.69	1031.57	36.91	20.27	47.18	182.65	703.75	460.66	273.74
1982–2021	-25.70	20.05	883.49	69.57	344.57	88.48	1202.37	39.19	17.60	353.10	197.77	840.28	651.55	326.67
1983–2022	51.44	61.57	696.90	104.16	298.87	442.68	655.24	28.88	11.74	761.08	125.12	520.05	499.22	291.09
1984–2023	20.95	39.20	423.64	1296.65	220.40	540.31	595.40	19.31	9.05	656.35	102.89	538.96	481.93	363.26

Les chiffres correspondent au pourcentage de surperformance du meilleur système (les signes peuvent être ignorés). Le vert signifie que la répartition est supérieure, le rouge signifie que la capitalisation est supérieure. Par exemple, pour la période 1948–1987 en Suisse, la capitalisation a permis d'obtenir un rendement 36.51% plus élevé que celui de la répartition.

Tableau 7.10 : Rendements annuels d'un portefeuille international

	Australie	Canada	Danemark	France	Allemagne	Japon	Pays-Bas	Norvège	Suède	Suisse	Royaume-Uni	USA	Autriche	Italie	No.-Zélande	Af. Sud	Inde	Irlande
1991	1.163	1.140	1.200	1.195	1.195	1.078	1.195	1.202	1.185	1.198	1.169	1.160	1.195	1.195	1.198	1.238	1.507	1.195
1992	1.042	1.034	1.013	1.029	1.103	1.037	1.046	1.042	1.051	1.058	1.035	1.063	1.066	1.052	1.066	1.150	1.213	1.081
1993	1.261	1.245	1.253	1.297	1.297	1.024	1.297	1.334	1.559	1.226	1.363	1.167	1.297	1.297	1.159	1.337	1.295	1.297
1994	1.037	1.082	1.000	1.017	1.042	1.029	1.042	1.041	1.056	1.022	1.040	1.037	1.038	1.030	1.050	1.108	1.172	1.034
1995	1.191	1.211	1.064	1.095	1.095	1.110	1.095	1.084	1.117	1.043	1.170	1.206	1.095	1.095	1.090	1.232	1.245	1.095
1996	1.069	1.097	1.142	1.133	1.133	1.277	1.133	1.125	1.067	1.155	1.116	1.104	1.133	1.133	1.055	1.308	1.206	1.133
1997	1.175	1.130	1.268	1.272	1.272	1.238	1.272	1.221	1.268	1.306	1.077	1.113	1.272	1.272	1.159	1.193	1.142	1.272
1998	1.421	1.290	1.221	1.222	1.222	1.300	1.222	1.284	1.253	1.203	1.191	1.204	1.222	1.222	1.485	1.446	1.367	1.222
1999	1.103	1.134	1.181	1.184	1.184	1.007	1.184	1.171	1.178	1.175	1.161	1.133	1.184	1.184	1.146	1.251	1.182	1.184
2000	1.060	1.037	1.084	1.081	1.081	1.007	1.081	1.056	1.058	1.051	1.073	1.089	1.081	1.081	1.090	1.109	1.021	1.095
2001	1.068	1.002	1.033	1.026	1.028	1.023	1.066	1.065	1.045	1.032	1.074	1.037	1.024	1.021	1.057	1.124	1.036	1.110
2002	1.051	1.016	1.051	1.032	1.033	0.991	1.044	1.055	1.047	1.026	1.034	1.019	1.033	1.019	1.065	1.158	1.061	1.077
2003	1.054	1.117	1.049	1.045	1.045	1.160	1.045	1.112	1.042	1.083	1.151	1.253	1.045	1.045	1.074	1.086	1.201	1.085
2004	1.067	1.049	1.037	1.030	1.027	1.053	1.033	1.075	1.051	1.043	1.056	1.129	1.027	1.049	1.072	1.128	1.167	1.078
2005	1.052	1.043	1.045	1.043	1.043	1.062	1.043	1.051	1.062	1.046	1.051	1.046	1.043	1.043	1.060	1.118	1.157	1.091
2006	1.164	1.078	1.140	1.139	1.139	1.215	1.139	1.145	1.134	1.157	1.136	1.151	1.139	1.139	1.249	1.224	1.182	1.139
2007	1.071	1.052	1.032	1.039	1.024	1.109	1.032	1.061	1.038	1.050	1.068	1.096	1.032	1.022	1.093	1.141	1.294	1.111
2008	1.073	0.998	1.053	1.039	1.021	0.994	1.034	1.072	1.073	1.035	1.030	1.033	1.037	1.041	1.036	1.109	0.985	1.109
2009	1.296	1.296	1.275	1.276	1.276	1.098	1.276	1.350	1.405	1.216	1.424	1.213	1.276	1.276	1.359	1.233	1.353	1.276
2010	1.083	1.013	1.153	1.152	1.152	1.028	1.152	1.055	1.034	1.054	1.109	1.097	1.152	1.152	1.044	1.082	1.249	1.152
2011	1.082	1.043	1.027	1.029	1.007	1.000	1.024	1.062	1.039	1.021	1.025	1.039	1.026	1.016	1.046	1.106	1.088	1.015
2012	1.113	1.129	1.208	1.209	1.209	1.119	1.209	1.159	1.165	1.181	1.130	1.117	1.209	1.209	1.090	1.262	1.278	1.209
2013	1.239	1.189	1.119	1.117	1.117	1.411	1.117	1.166	1.110	1.141	1.170	1.154	1.117	1.117	1.140	1.357	1.265	1.117
2014	1.109	1.111	1.037	1.037	1.037	1.124	1.037	1.112	1.092	1.023	1.043	1.043	1.037	1.037	1.036	1.165	1.098	1.037
2015	1.183	1.141	1.179	1.178	1.178	1.126	1.178	1.261	1.211	1.037	1.062	1.042	1.178	1.178	1.172	1.161	1.036	1.178
2016	1.068	1.095	1.059	1.060	1.060	0.999	1.060	1.100	1.073	1.082	1.197	1.057	1.060	1.060	1.062	1.216	1.108	1.060
2017	1.133	1.145	1.145	1.146	1.146	1.204	1.146	1.150	1.166	1.167	1.225	1.168	1.146	1.146	1.145	1.087	1.155	1.146
2018	1.038	1.047	1.021	1.023	1.032	1.004	1.012	1.040	1.047	1.012	1.069	1.042	1.030	1.010	1.059	1.082	1.019	1.035
2019	1.287	1.226	1.265	1.263	1.263	1.183	1.263	1.295	1.303	1.217	1.252	1.198	1.263	1.263	1.258	1.306	1.234	1.263
2020	1.147	1.148	1.113	1.115	1.115	1.112	1.115	1.215	1.105	1.073	1.130	1.136	1.115	1.115	1.152	1.294	1.195	1.115
2021	1.041	1.046	1.073	1.076	1.076	1.148	1.076	1.067	1.040	1.086	1.048	1.115	1.076	1.076	1.024	1.051	1.184	1.076
2022	1.055	1.063	1.047	1.055	1.034	1.009	1.064	1.057	1.046	1.018	1.071	1.057	1.066	1.051	1.327	1.116	1.059	1.066
2023	1.221	1.212	1.138	1.137	1.137	1.250	1.137	1.285	1.226	1.100	1.159	1.170	1.137	1.137	1.208	1.318	1.228	1.137

Les chiffres correspondent au rendement $(1+r)$ le plus élevé, pour chaque pays et année. Le vert signifie que la répartition est supérieure, le rouge signifie que la capitalisation est supérieure.

Tableau 7.11 : Rendements par périodes glissantes de 20 ans d'un portefeuille international

	Australie	Canada	Danemark	France	Allemagne	Japon	Pays-Bas	Norvège	Suède	Suisse	Royaume-Uni	USA	Autriche	Italie	No.-Zélande	Af. Sud	Inde	Irlande
1991-2010	3.6108	3.7461	3.8561	4.1539	4.1539	2.5703	4.1539	4.0966	5.1610	3.1821	4.8817	4.2424	4.1539	4.1539	3.5138	11.9962	11.0891	4.2280
1992-2011	2.9436	3.1326	3.0383	3.2840	3.2840	2.1506	3.2840	3.1371	3.8975	2.2434	3.9922	3.6298	3.2840	3.2840	2.6566	9.5533	7.4630	3.9686
1993-2012	2.9447	3.4189	3.9653	4.2547	4.2547	2.6053	4.2547	3.8691	4.7998	2.7572	4.5793	4.1344	4.2547	4.2547	2.7471	11.8956	7.8649	4.2547
1994-2013	2.9532	3.2648	3.5405	3.6644	3.6644	3.5936	3.6644	3.3826	3.4175	2.5653	3.9286	4.0902	3.6644	3.6644	2.7007	12.0672	7.6797	3.6644
1995-2014	3.3694	3.3547	3.6717	3.7647	3.7647	4.3019	3.7647	3.7123	3.6968	2.7806	3.8594	4.1492	3.7647	3.7647	2.9685	12.6842	8.0648	3.7647
1996-2015	3.3455	3.1607	4.0689	4.0496	4.0496	4.3644	4.0496	4.3190	4.0074	2.7631	3.5024	3.3905	4.0496	4.0496	3.1918	11.9498	6.7111	4.0496
1997-2016	3.4184	3.1555	3.7706	3.7903	3.7903	3.2474	3.7903	4.2252	4.1464	2.5885	3.7545	3.2477	3.7903	3.7903	3.2063	11.1054	6.1663	3.7903
1998-2017	3.2978	3.1955	3.4043	3.4160	3.4160	3.1584	3.4160	3.9811	3.8125	2.3141	4.3377	3.4087	3.4160	3.4160	3.1681	9.8452	6.3758	3.4160
1999-2018	2.7946	2.3403	2.5263	2.5275	2.5275	2.2631	2.5275	2.8891	2.9300	1.8086	3.3293	2.6790	2.5275	2.5275	2.5623	6.4149	6.4149	2.7370
2000-2019	2.7726	2.5309	2.7057	2.6951	2.6951	2.7167	2.6951	3.1958	3.2407	1.8733	3.5912	2.8333	2.6951	2.6951	2.7581	6.6965	6.1802	2.7063
2001-2020	2.8949	3.1059	2.7797	2.7796	2.7796	3.4075	2.7796	3.6778	3.4525	1.9120	4.0583	3.4404	2.7796	2.7796	2.8131	8.1524	5.7107	2.7796
2002-2021	2.9140	3.4232	3.1961	3.2025	3.2025	3.8224	3.2025	4.0456	3.5121	2.2913	4.4282	4.2285	3.2025	3.2025	2.5147	7.2686	6.6257	3.2025
2003-2022	2.8942	3.0619	3.3168	3.3129	3.3129	3.8797	3.3129	4.4527	3.8482	2.2673	4.4995	3.6924	3.3129	3.3129	2.8981	5.7587	6.5124	3.3129
2004-2023	3.3717	3.3222	3.6122	3.6027	3.6027	4.1808	3.6027	5.1456	4.5296	2.3034	4.5294	3.4465	3.6027	3.6027	3.2634	8.4332	6.1134	3.6027

Les chiffres correspondent au rendement $(1+r)$ le plus élevé, pour chaque pays et période. Le vert signifie que la répartition est supérieure, le rouge signifie que la capitalisation est supérieure.

7.2 Source des données

Tableau 7.12 : Source des données, par variable et par pays

Pays	Démographie	Salaires	Actions	Obligations
Australie	Australian Bureau of Statistics	Australian Bureau of Statistics, OCDE	Bloomberg, Market Index	Bloomberg, Reserve Bank of Australia, Federal Reserve Bank of St. Louis
Canada	Wikipedia	Statistique Canada, OCDE	Bloomberg	Bloomberg, Federal Reserve Bank of St. Louis
Danemark	Statistics Denmark	Dansk Arbejdsgiverforening, OCDE	Bloomberg, Copenhagen Business School	Bloomberg, Federal Reserve Bank of St. Louis
France	Wikipedia	Institut national de la statistique et des études économiques	Bloomberg, Université d'Orléans	Bloomberg, Federal Reserve Bank of St. Louis
Allemagne	Wikipedia	Statistisches Bundesamt	Bloomberg, Federal Reserve Bank of St. Louis	Bloomberg, Gabriel Zucman
Japon	National Institute of Population and Social Security Research	Ministry of Health, Labour and Welfare, The Evolution of Income Concentration in Japan (Moriguchi & Saez)	Wikipedia	Bloomberg, A History of Interest Rates (Homer & Sylla)
Pays-Bas	Statistics Netherlands	Centraal Bureau voor de Statistiek, OCDE	Bloomberg, Federal Reserve Bank of St. Louis	Federal Reserve Bank of St. Louis
Norvège	Statistics Norway	OCDE	Bloomberg, Norges Bank	Bloomberg, Norges Bank
Suède	Statistics Sweden	Statistikmyndigheten SCB	Bloomberg, Sveriges Riksbank	Sveriges Riksbank
Suisse	Office fédéral de la statistique	Office fédéral de la statistique	Bloomberg, Pictet	Bloomberg, Pictet
Royaume-Uni	Our World in Data, Office for National Statistics	Our World in Data, OCDE	Bloomberg, Federal Reserve Bank of St. Louis	Bloomberg, Federal Reserve Bank of St. Louis

États-Unis	University of Idaho, Banque mondiale	Social Security Administration, Demographia	Damodaran	Damodaran
Autriche	Wirtschaftskammer Österreich	Wirtschaftskammer Österreich	Bloomberg	Federal Reserve Bank of St. Louis
Belgique	Banque mondiale	OCDE, Banque mondiale	Bloomberg, Federal Reserve Bank of St. Louis	Federal Reserve Bank of St. Louis
Finlande	Statistics Finland	Statistics Finland	Bloomberg	Federal Reserve Bank of St. Louis
Italie	Wikipedia	OCDE, Federal Reserve Bank of St. Louis	Federal Reserve Bank of St. Louis	Federal Reserve Bank of St. Louis
Corée	Banque mondiale	OCDE, The World Top Income Database	Bloomberg, Federal Reserve Bank of St. Louis	Federal Reserve Bank of St. Louis
Nouvelle-Zélande	Wikipedia	OCDE, Banque mondiale	Bloomberg, Federal Reserve Bank of St. Louis	Federal Reserve Bank of St. Louis
Afrique du Sud	Banque mondiale	Top Incomes in South Africa over a century (Atkinson & Alvaredo), Trading Economics	Bloomberg, Federal Reserve Bank of St. Louis	Federal Reserve Bank of St. Louis
Inde	Banque mondiale	Statista	Bloomberg, Federal Reserve Bank of St. Louis	Federal Reserve Bank of St. Louis
Irlande	Banque mondiale	Central Statistics Office, OCDE	Bloomberg, Federal Reserve Bank of St. Louis	Federal Reserve Bank of St. Louis
Espagne	Banque mondiale	OCDE, Banque mondiale	Bloomberg, Federal Reserve Bank of St. Louis	Federal Reserve Bank of St. Louis
Chili	Banque mondiale	OCDE, Banque mondiale	Bloomberg	Federal Reserve Bank of St. Louis
Chine	Banque mondiale	International Labour Organization	Bloomberg, Federal	Federal Reserve Bank of St. Louis

			Reserve Bank of St. Louis	
Colombie	Banque mondiale	OCDE, International Labour Organization	Bloomberg	Federal Reserve Bank of St. Louis
Grèce	Banque mondiale	OCDE	Bloomberg, Federal Reserve Bank of St. Louis	Federal Reserve Bank of St. Louis
Hongrie	Banque mondiale	OCDE	Bloomberg	Federal Reserve Bank of St. Louis
Indonésie	Banque mondiale	International Labour Organization	Bloomberg	Federal Reserve Bank of St. Louis
Islande	Banque mondiale	OCDE	Bloomberg, Federal Reserve Bank of St. Louis	Federal Reserve Bank of St. Louis
Lettonie	Banque mondiale	OCDE	Bloomberg	Federal Reserve Bank of St. Louis
Mexique	Banque mondiale	OCDE	Bloomberg, Federal Reserve Bank of St. Louis	Federal Reserve Bank of St. Louis
Pologne	Banque mondiale	OCDE	Bloomberg	Federal Reserve Bank of St. Louis
Portugal	Banque mondiale	OCDE	Bloomberg	Federal Reserve Bank of St. Louis
Singapour	Banque mondiale	Ministry of Manpower	Bloomberg, Federal Reserve Bank of St. Louis	Federal Reserve Bank of St. Louis
Slovaquie	Banque mondiale	OCDE	Federal Reserve Bank of St. Louis	Federal Reserve Bank of St. Louis
Slovénie	Banque mondiale	OCDE	Bloomberg, Federal Reserve Bank of St. Louis	Federal Reserve Bank of St. Louis
République Tchèque	Banque mondiale	OCDE	Bloomberg	Federal Reserve Bank of St. Louis

Bibliographie

Aaron, H. (1966). The Social Insurance Paradox. *Canadian Journal of Economics and Political Science*, 32(3), 371-374.

Barr, N.A. (2001). The welfare state as piggy bank: Information, risk, uncertainty, and the role of the state. *Oxford; New York*, Oxford University Press.

Benartzi, S. et Thaler, R. (2004). Save more tomorrow: Using behavioral economics to increase employee saving. *Natural Field Experiments* 00337, The Field Experiments Website.

Blake, D., Wright, D., Zhang, Y. (2014). Age dependent investing: Optimal funding and investment strategies in a defined contribution pension plans when members are rational life cycle financial planners. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 38, 105-124.

Bosworth, B.P. et Burtless, G. (1997). Privatizing social security: the troubling trade-offs. *Brookings Institution*.

Devolder, P. et Melis, R. (2015). Optimal mix between pay as you go and funding for pension liabilities in a stochastic framework. *Astin Bulletin*. 45. 551-575.

Diamond, P.A. (1965). National debt in a neoclassical growth model. *American Economic Review*, 55, 1026-1050.

Diamond P.A. (1977). A framework for social security analysis. *Journal of Public Economics*, 83, 275-298.

Diamond, P.A. (2004). Social Security. *American Economic Review*, American Economic Association, vol. 94(1), pages 1-24, March.

Diamond, P.A. et Orszag, P.R. (2006). Saving social security. *Rowman & Littlefield*.

Dutta, J., Kapur S. et Orszag, J.M. (2000). A portfolio approach to the optimal funding of pensions. *Economics Letters*, Elsevier, vol. 69(2), 201-206, November.

Engen, E.M. et Gale, W.G. (1997). Effects of Social Security Reform on Private and National Saving. *Conference Series; [Proceedings]*, Federal Reserve Bank of Boston, issue jun, pages 103-142.

Feldstein, M.S. (1974). Social security, induced retirement, and aggregate capital accumulation. *Journal of Political Economy*, 82, 905-926.

Feldstein, M.S. (1996). The missing piece in policy analysis: social security reform. *American Economic Review*, 86, 1-14.

Feldstein, M.S. et Samwick, A. (1997). The economics of prefunding social security and medicare benefits. *NBER Chapters*, in: NBER Macroeconomics Annual 1997, Volume 12, pages 115-164, National Bureau of Economic Research, Inc.

Gruber, J. et Wise, D.A. (1999). Social security programs and retirement around the world. *University of Chicago Press*.

Kotlikoff, L.J. (1996). Privatization of social security: How it works and why it matters. *NBER Chapters*, in: Tax Policy and the Economy, Volume 10, pages 1-32, National Bureau of Economic Research, Inc.

Matsen, E. et Thøgersen, Ø. (2000). Designing Social Security—A Portfolio Choice Approach. *European Economic Review*. 48. 883-904.

Merton, R.C. (1983). On the role of social security as a means for efficient risk sharing in an economy where human capital is not tradeable. In *Financial Aspects of the United States Pension System* (eds. Z. Bodie and J. Shoven), pp. 325-388. Chicago: University of Chicago Press.

Munnell, A.H. et Yohn, F.O. (1991). What is the impact of pensions on saving? *Working Papers* 91-5, Federal Reserve Bank of Boston.

Samuelson, P.A. (1958). An exact consumption-loan model of interest with or without the social contrivance of money. *Journal of Political Economy*, LXVI (Dec. 1958), 467-482.

Sheshinski, E. (1977). A model of social security and retirement decisions. *Journal of Public Economics*, Elsevier, vol. 10(3), pages 339-360, December.

World Bank (1994). Averting the old age crisis: policies to protect the old and promote growth. *Oxford; New York*: Published for The World Bank by Oxford University Press.

