ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of

ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Gradoz, Julien

Working Paper

Robert Dorfman: From linear programming to environmental economics

CHOPE Working Paper, No. 2025-05

Provided in Cooperation with:
Center for the History of Political Economy at Duke University

Suggested Citation: Gradoz, Julien (2025) : Robert Dorfman: From linear programming to environmental economics, CHOPE Working Paper, No. 2025-05, Duke University, Center for the History of Political Economy (CHOPE), Durham, NC

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/316362

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

Robert Dorfman: From Linear Programming to Environmental Economics

by Julien Gradoz

CHOPE Working Paper No. 2025-05
March 2025

Robert Dorfman : de la programmation linéaire à l'économie de l'environnement

Robert Dorfman: From Linear Programming to Environmental Economics

Julien Gradoz, Center for the History of Political Economy, Duke University, julien.gradoz@duke.edu

Résumé : Cet article revient sur la carrière de l'économiste américain Robert Dorfman (1916-2002), marquée par des travaux pionniers consacrés à la programmation linéaire dans les années 1950, des travaux interdisciplinaires consacrés à la gestion de l'eau dans les années 1960 et des travaux consacrés à l'économie de l'environnement dans les années 1970. Cet article identifie ses contributions et met en évidence le lien entre ses différents thèmes de recherche. Si on peut singulariser Dorfman pour ses qualités pédagogiques et son engagement pour l'interdisciplinarité, cet article met également en évidence des similarités entre sa carrière et la carrière d'autres économistes qu'il a fréquentés, notamment Kenneth Arrow, indiquant de ce fait que l'intérêt successif pour la programmation linéaire dans les années 1950 et l'économie de l'environnement dans les années 1970 dépasse le seul cas de Dorfman.

Abstract: This article examines the career of American economist Robert Dorfman (1916–2002), marked by pioneering work on linear programming in the 1950s, interdisciplinary research on water management in the 1960s, and contributions to environmental economics in the 1970s. It identifies his main contributions and highlights the connections between his various research themes. While Dorfman stands out for his didactic abilities and commitment to interdisciplinarity, the article also underscores similarities between his career and those of other economists he had relations with, notably Kenneth Arrow. This suggests that the successive interest in linear programming in the 1950s and environmental economics in the 1970s extends beyond Dorfman alone.

JEL codes: B30, D61, Q25, Q50

Center for the History of Political Economy Working Papers are the opinions of their authors and do not necessarily reflect the views of the Center or of Duke University.

Mots-clés: Robert Dorfman, programmation linéaire, analyse coût-bénéfice, gestion de l'eau, économie de l'environnement, Harvard Water Program

Keywords: Robert Dorfman, linear programming, cost-benefit analysis, water management, environmental economics, Harvard Water Program

Robert Dorfman (1916-2002) est un économiste américain dont le nom évoque des choses très différentes en fonction des économistes auxquels on s'adresse. Pour certains, il est celui qui a introduit la programmation linéaire auprès des économistes dans les années 1950 grâce à son livre *Applications of Linear Programming to the Theory of the Firm* [1951a]. Pour d'autres, il est un des principaux économistes spécialistes de la gestion de l'eau au cours des années 1960 et un membre influent du Harvard Water Program, un programme interdisciplinaire réunissant des économistes, des ingénieurs et des politistes. Pour d'autres, il est celui qui a débuté la théorie économique moderne de la publicité en mettant en évidence la « condition de Dorfman-Steiner » concernant l'investissement publicitaire optimal des firmes (Dorfman et Steiner [1954]). Enfin, il est pour certains l'éditeur de l'un des premiers recueils de textes consacrés à l'économie de l'environnement (Dorfman et Dorfman [1972]), dont la septième édition a été publiée en 2019. Au premier abord, il est difficile de faire un lien entre ces différentes contributions, ce qui transparait d'ailleurs dans les quelques textes lui rendant hommage (e.g., AER Editorial Board [1993]). Dans ce cadre, cet article propose de revenir sur la carrière de Dorfman, caractérisée par le passage de la programmation linéaire à l'économie de l'environnement, en mettant en évidence le lien entre ses différentes contributions. L'intérêt de cette démarche est double.

D'une part, elle pallie l'absence de travaux consacrés à la carrière de Dorfman, en dépit de ses multiples contributions évoquées précédemment. Notons que certains travaux évoquent des parties de sa carrière, sans pour autant qu'il s'agisse du sujet principal, comme ses années à l'Université de Californie à Berkeley (Assaf [2022]) ou au sein du Harvard Water Program (Banzhaf [2009]). Si ces travaux sont riches d'enseignements,

ils maintiennent néanmoins une compartimentation dans l'analyse de sa carrière, qui empêche de voir le lien entre ses différentes contributions. De même, l'autobiographie intellectuelle que Dorfman [1997a] rédige au moment de la publication d'un recueil de ses principaux travaux fournit des éléments intéressants. Néanmoins, elle se concentre sur l'évocation des travaux publiés dans ce recueil et souffre du problème classique de la reconstruction rationnelle a posteriori (Weintraub [2018])[1]. Or, comme nous allons le voir, c'est plutôt en examinant les travaux moins connus de Dorfman, qui ne sont pas inclus dans ce recueil, que le lien entre ses différentes contributions devient plus clair. Revenir sur sa carrière permet également d'évoquer des sujets peu étudiés et de mettre en relation des éléments qu'on aurait pu penser déconnectés, comme le développement de la programmation linéaire, la théorie du capital, le Harvard Water Program, l'envoi de chercheurs par John Fitzgerald Kennedy au Pakistan en 1961 ou encore la critique de l'approche coût-bénéfice.

D'autre part, si Dorfman peut être singularisé pour ses qualités pédagogiques et son engagement pour l'interdisciplinarité, sa carrière n'est pas pour autant radicalement distincte de la carrière d'autres économistes de cette époque. On peut notamment mentionner Kenneth Arrow, qui a également travaillé sur la programmation linéaire à la fin des années 1950, la gestion de l'eau dans les années 1960 et l'économie de l'environnement dans les années 1970. En revenant sur la carrière de Dorfman, cet article est donc également l'occasion d'évoquer plusieurs économistes à la trajectoire similaire, que Dorfman a fréquenté au cours de sa carrière, et qui ne sont pas, pour la plupart, mentionnés dans sa biographie intellectuelle. L'idée est alors de montrer que l'intérêt successif pour la programmation linéaire dans les années 1950 et l'économie de l'environnement dans les années 1970 dépasse le seul cas de Dorfman.

[1] En particulier, il reconstruit sa carrière comme étant caractérisée dès son arrivée à l'Université Harvard en 1955 par la volonté d'étudier les « décisions publiques », de manière détournée toutefois, le sujet étant trop large pour être étudié frontalement. L'ensemble de ses contributions, à la manière d'un tableau pointilliste, offrirait alors une vue d'ensemble de ce sujet. Il ne s'agit pas ici de remettre en question la perception de Dorfman vis-à-vis de sa carrière, mais simplement de noter l'aspect téléologique d'un tel récit.

La première section revient sur le début de la carrière de Dorfman (1938-1958), période durant laquelle il apporte des contributions à la théorie statistique et l'économie linéaire (en particulier la programmation linéaire), et où rien ne laisser présager qu'il s'intéressera à l'économie de l'environnement au cours des décennies suivantes. La deuxième section porte sur les travaux de Dorfman consacrés à la gestion de l'eau (1959-1972). Durant cette période, il rejoint le Harvard Water Program, un groupe interdisciplinaire au sein duquel il applique la programmation linéaire à l'étude de la conception des systèmes de ressources en eau. L'interdisciplinarité de ce groupe fait écho à son expérience au sein de l'US Army Air Force durant les années 1940. Cet intérêt pour la gestion de l'eau le conduit également à se pencher sur le problème de l'hydromorphie et de la salinisation des sols au Pakistan, au sein d'un groupe interdisciplinaire réuni autour de l'océanographe Roger Revelle. La troisième section porte sur les travaux de Dorfman consacrés à l'économie de l'environnement (1972-1997), qui marquent également la fin de sa carrière. Durant cette période, il se détache du cas spécifique de l'eau pour engager une réflexion plus générale sur l'analyse coût-bénéfice, la réglementation des pesticides, la congestion ou encore la gestion des biens communs. La quatrième section met en évidence les similarités entre ses thèmes de recherche et ceux d'autres économistes qu'il a fréquentés, notamment Kenneth Arrow. La cinquième section conclut.

1 L'économie linéaire (1938-1958)

Robert Dorfman nait à New York en 1916. Il obtient un Bachelor of Arts en statistique mathématique en 1936 et un Master of Arts en économie en 1937 de l'Université Columbia. Il assiste notamment aux cours de Harold Hotelling, qui enseigne à ce moment-là l'économie mathématique à partir de textes classiques (Cournot, Dupuis…) et de ses propres travaux (Gaspard et Missemer [2022], p. 213), dont « The Economics of Exhaustible Resources » (Hotelling [1931]), un article incontournable en économie

des ressources naturelles. L'année suivante, Dorfman [1938] publie dans le *Biometrics Bulletin* son premier article, consacré à la δ-method en statistique.

De 1939 à 1943, il travaille comme statisticien pour le gouvernement fédéral, période durant laquelle il publie dans *The Annals of Mathematical Statistics* son article le plus cité à ce jour, « The Detection of Defective Members of Large Populations » [1943]. De 1943 à 1950, il travaille comme analyste des opérations pour l'US Army Air Force. C'est durant cette période qu'il rencontre George Dantzig, qui devient une figure centrale de la programmation linéaire en 1947 en inventant l'algorithme du simplexe (Dantzig [1990]), faisant suite aux contributions de Wassily Leontief, Leonid Kantorovitch ou Tjalling Koopmans. Dorfman estime que Dantzig lui a enseigné la programmation linéaire au cours de leurs années passées ensemble au sein de l'US Army Air Force (Dorfman [1951a], p. vii)[2]. En 1949, Dorfman participe au « Zero Symposium » (Dantzig [2002], p. 45), qui est le nom donné à la première conférence consacrée à la programmation linéaire, organisée par Koopmans, et à laquelle participent notamment Kenneth Arrow, Paul Samuelson, Oskar Morgenstern ou Nicholas Georgescu-Roegen.

En 1950, Dorfman obtient un doctorat en économie de l'Université de Californie à Berkeley pour une thèse intitulée *Applications of Linear Programming to the Theory of the Firm*, réalisée sous la direction de William Fellner et Robert Aaron Gordon, qui sera publiée sous forme de livre l'année suivante (Dorfman [1951a]). L'objectif de sa thèse est d'exposer la manière dont la programmation linéaire serait utile aux économistes afin d'étudier la décision de production des firmes. De 1950 à 1955, il est maitre de conférences à l'Université de Californie à Berkeley, avant de rejoindre l'Université Harvard, où il passe le reste de sa carrière.

Jusqu'en 1958, la plupart des travaux de Dorfman sont consacrés à l'exposition et l'approfondissement de « l'économie linéaire ». Dans le livre *Linear Programming and Economic Analysis* [1958, p. 3], que Dorfman coécrit avec Paul Samuelson et Robert

[2] Si Dorfman présente cette relation comme étant verticale (professeur/élève ou maitre/disciple), Dantzig [1984b, p. 283] estime de son côté que Dorfman a joué un rôle décisif dans ses propres découvertes.

Solow, « l'économie linéaire » regroupe la théorie des jeux, l'analyse input-output et la programmation linéaire (aussi parfois appelée à cette époque « activity analysis »). Dorfman apporte des contributions à ces trois domaines durant les années 1950, en se concentrant principalement sur la programmation linéaire (e.g., [1951b], [1953], [1954b])[3]. Si certaines de ses contributions consistent à mettre en évidence de nouveaux résultats, comme le « Dorfman-Samuelson-Solow Turnpike Theorem » (McKenzie [1963]), la plupart consistent à exposer le fonctionnement et l'utilité des outils mobilisés par ces trois domaines aux économistes n'étant pas familiers avec l'économie mathématique (matrices, inégalités, algorithme du simplexe, conditions de Kuhn-Tucker…). Ses contributions de cette époque sont donc avant tout didactiques.

Au-delà de ses travaux consacrés à l'exposition et l'approfondissement de l'économie linéaire, ainsi que ses articles de statistique de 1938 et 1944, il publie durant cette période un célèbre article consacré à la concurrence hors-prix (Dorfman et Steiner [1954]), dans lequel il met en évidence avec Peter Steiner une condition déterminant l'investissement publicitaire optimal des firmes, des recensions des principaux ouvrages consacrés à la programmation mathématique ainsi que plusieurs travaux appliqués consacrés à la population de plus de 65 ans aux États-Unis (Dorfman [1954a]; Steiner et Dorfman [1957]).

Ainsi, entre 1938 et 1958, c'est-à-dire entre la publication de son premier article et la publication de son ouvrage de référence consacré à l'économie linéaire écrit avec Samuelson et Solow, qui correspond également à la période durant laquelle il publie plusieurs de ses travaux les plus influents, rien ne laisse présager que Dorfman s'intéressera à l'économie de l'environnement au cours des décennies suivantes. À ce stade de sa carrière, cette problématique n'a jamais été mentionnée dans ses travaux.

[3] Il apporte également quelques contributions à la programmation non-linéaire (Dorfman et Barankin [1958]). Par la suite, il préfère parler de « programmation mathématique », une expression englobant les problèmes linéaires et non-linéaires, Dantzig [2002, p. 46] estimant que Dorfman a largement contribué à populariser cette expression en recherche opérationnelle.

2 La gestion de l'eau (1959-1972)

En juin 1959, Dorfman participe à une conférence à Knoxville consacrée l'économie des bassins versants, aux côtés d'économistes agricoles, d'ingénieurs, de géologistes, d'agronomes et d'employés d'administrations. Dans les actes de la conférence, publiés en 1961, le chapitre de Dorfman est le deuxième et dernier de la section consacrée à « l'analyse mathématique » de ce sujet. Le premier est rédigé par Earl Orel Heady, qui s'est illustré en 1954 pour son exposition des principes de la programmation linéaire aux économistes agricoles (Heady, [1954]), et qui travaillera quelques années plus tard sur la théorie du capital (Heady, [1961a]). Dans son chapitre, Heady souligne que :

> En termes mathématiques, un modèle de programmation peut être formulé pour prendre en compte la plupart des contextes dans lesquels les bassins versants pourraient être analysés. Les contraintes physiques au sein du bassin versant peuvent être considérées comme fixes, tandis que le capital nécessaire au développement peut être considéré comme variable. En utilisant un critère tel que le plan qui maximisera les revenus nets actualisés (c'est-à-dire les bénéfices), nous pourrions analyser le montant ou l'échelle d'investissement optimale ainsi que la manière dont ce capital devrait être alloué entre différentes alternatives, telles que les barrages, l'amélioration des canaux, le traitement des terres agricoles, la foresterie ou les investissements agricoles (Heady [1961b], p. 207, traduction de l'auteur).

Heady fait donc un lien direct entre la programmation mathématique, la théorie du capital et la gestion des ressources naturelles, appréhendée ici au travers des bassins versants. On trouve également ce lien chez Dorfman. En effet, Dorfman, Samuelson et Solow soulignent dans leur ouvrage de 1958 les « connexions vitales » entre la théorie du capital et la programmation linéaire dynamique, et estiment que cette dernière est indispensable pour faire progresser la théorie du capital qu'ils considèrent comme le « le domaine le plus difficile de la théorie économique moderne » [1958, p. viii,

traduction de l'auteur]. En 1959, Dorfman publie deux articles consacrés à la théorie du capital [1959a, 1959b], et dans l'un d'entre eux, il introduit un « un théorème que j'appelle le "théorème de la baignoire" en l'honneur des ingénieurs hydrauliques, qui l'utilisent tout le temps » [1959b, p. 353, traduction de l'auteur][4]. Ce théorème lui est nécessaire pour « établir la relation entre la période de production de Böhm-Bawerk et la quantité de capital dans une économie » (*ibid*.). Dans ce cadre, si le lien entre la programmation linéaire, la théorie du capital et la gestion de l'eau est moins direct que chez Heady, on le retrouve néanmoins mobilisé chez Dorfman.[5]

Dans les actes de la conférence de 1959, Dorfman propose d'appliquer la programmation quasi-linéaire[6] à un exemple simplifié : la création de réservoirs d'eau le long de la « Simple River » située dans la « Simple Valley ». L'enjeu est de déterminer le nombre de réservoirs, leur emplacement et leur contenance. Son chapitre est entièrement consacré à déterminer la solution numérique de cet exemple simplifié, qui a selon lui pour but de mettre en évidence l'utilité et l'importance de la programmation quasi-linéaire dans le cadre d'un « problème de conception » [*design problem*], ici l'installation de réservoirs d'eau le long d'une rivière. Comment Dorfman en vient-il à travailler sur les réservoirs d'eau à ce moment de sa carrière ? Pour le comprendre, on peut remarquer que Dorfman présente ce chapitre comme « une étude pilote

[4] « Il énonce : dans tout réservoir de contenu constant, de sorte que le débit d'entrée soit égal au débit de sortie, la période moyenne de rétention est égale au contenu du réservoir divisé par le débit d'écoulement » (*ibid*.).

[5] On peut également mentionner que lors de la conférence de l'Allied Social Sciences Associations s'étant tenue à St Louis en décembre 1960 (qui inclut notamment l'American Economic Association et l'Econometric Society), Dorfman a présidé la session « Capital Theory » au cours de laquelle Otto Eckstein et John Kendrick ont communiqué. Ils ont été discutés par Vernon Smith, qui a travaillé sur l'économie linéaire à la fin des années 1950 et sur l'économie de l'environnement dans les années 1970 (voir le tableau 1). Otto Eckstein a de son côté travaillé sur la problématique de la gestion de l'eau dès la fin des années 1950 (Eckstein [1958]; Krutilla et Eckstein [1958]) et a également participé à l'ouvrage *Economic Activity Analysis* (Morgenstern [1954]), portant sur l'économie linéaire, et dont Dorfman a rédigé une recension (Dorfman [1955]). Dorfman a présenté au cours de la session « Regions and Resources » une communication intitulée « Water and Welfare », aux côtés de Werner Hirsch et John Krutilla, ce dernier étant une figure majeure de l'économie de l'environnement.

[6] « i.e., la programmation avec des contraintes linéaires mais une fonction objectif arbitraire » (Dorfman [1961], p. 228, traduction de l'auteur).

préliminaire d'une méthode d'analyse que le Harvard Water Resources Program envisage d'adopter » (Dorfman [1961], p. 217, traduction de l'auteur).

Le Harvard Water Program, ou Harvard Water Resources Program, est créé en 1955 par Arthur Maass et Maynard M. Hufschmidt, membres du Government Department de l'Université Harvard (Harrington *et al.* [2005]). Dorfman rejoint le département d'économie de cette université la même année, à un moment où il estime que « l'économie appliquée bénéficiait de plus d'attention et de prestige qu'elle n'en recevait à Berkeley » (Dorfman [1997a], p. xviii). Ce changement d'université est donc propice à des travaux plus appliqués, dans la continuité de ceux qu'il a réalisés sur la population âgée de plus de 65 ans aux États-Unis.

Dorfman intègre le Harvard Water Program au cours de sa deuxième année d'existence (*ibid*.). Ce programme consiste essentiellement en des séminaires et des formations et a pour objectif « d'explorer des moyens d'améliorer la planification et la conception des systèmes de ressources en eau multi-unités et polyvalents » (Martin [2003], p. 357, traduction de l'auteur). Il réunit des économistes, des ingénieurs (notamment spécialisés dans l'assainissement) et des politistes, et leurs réflexions aboutissent quelques années plus tard à la publication d'un livre de référence intitulé *Design of Water-Resource Systems* (Maass *et al.* [1962]). Les chapitres de ce livre sont rédigés par des membres du programme, l'introduction insistant toutefois sur la nature collective des réflexions incluses dans chaque chapitre. Parmi les participants à ce programme, on trouve notamment Peter Steiner, qui a été le collaborateur régulier de Dorfman lorsqu'il travaillait à l'Université de Californie à Berkeley[7]. L'introduction du livre souligne :

[7] Steiner publie en 1959 dans l'*American Economic Review* un article intitulé « Choosing among Alternative Public Investments in the Water Resource Field », dans lequel il remercie plusieurs membres du Harvard Water Program, dont Dorfman. Cet article mobilise la programmation linéaire pour étudier le choix d'investissement d'un décideur public entre plusieurs projets liés à la gestion de l'eau (Steiner [1959]).

> L'un des principaux objectifs du Harvard Water Program a été d'améliorer la méthodologie de la conception des systèmes en associant l'ingénierie et l'économie de manière plus efficace que cela n'a été fait par le passé (Maass *et al.* [1962], p. 4, traduction de l'auteur).

Ce projet est donc fondamentalement interdisciplinaire (Banzhaf [2009], p. 5). L'idée d'une collaboration entre les ingénieurs et les économistes n'est pas nouvelle pour Dorfman, puisqu'elle est au cœur de la « recherche opérationnelle » au sein de laquelle Dorfman a été plongé au cours de ses années à l'US Army Air Force (Dorfman [1960]), mais également au cours de sa collaboration avec la RAND Corporation, qui a notamment soutenu la publication de son ouvrage avec Samuelson et Solow (Dorfman, Samuelson, et Solow [1958], p. viii).

Dans le livre de 1962, Dorfman rédige un premier chapitre intitulé « Basic Economic and Technologic Concepts: A General Statement ». L'objectif de ce chapitre est d'introduire les lecteurs aux aspects économiques de la conception des systèmes de ressources en eau, dans la mesure où les lecteurs ne sont pas nécessairement des économistes. Dorfman débute par une présentation générale de la théorie de la production, avant de discuter des spécificités liées à la gestion de l'eau, par exemple la nature stochastique des réserves d'eau disponibles. Il présente également la maximisation sous contrainte de la fonction de production, la dimension intertemporelle de la gestion de l'eau ou encore les différents critères économiques permettant d'évaluer les plans de production susceptibles d'être retenus (par exemple le « *maximin-returns principle* » ou le « *minimax-risk principle* »). Dorfman met ici ses qualités d'exposition, qui ont fait sa renommée lorsqu'il a introduit la programmation linéaire auprès des économistes, au service des lecteurs n'étant pas familiers avec l'économie. Il rédige également un deuxième chapitre intitulé « Mathematical Models: The Multistructure Approach » consacré à l'utilisation de la programmation mathématique dans le cadre de la conception des systèmes de ressources en eau. Ce chapitre est un prolongement de son étude pilote de 1961.

Comme le souligne Spencer Banzhaf, une contribution importante de ce livre est de mettre l'emphase, dans les décisions concernant les problèmes de conception, sur la prise en compte de l'existence d'objectifs multiples, incommensurables et possiblement contradictoires, « ce qui inclut l'équité inter-ménages dans la répartition des revenus, le développement régional et d'autres contributions au bien-être social, telles que la sauvegarde de vies humaines lors d'inondations » (Banzhaf [2009], p. 5, traduction de l'auteur), constituant de ce fait une critique de l'approche coût-bénéfice traditionnelle, critique que Dorfman approfondira au cours des années 1970 (cf. *infra*). C'est d'ailleurs pourquoi certains chercheurs associeront plus tard ce livre à une « nouvelle philosophie interdisciplinaire de la résolution de problèmes » (Harrington *et al.* [2005], traduction de l'auteur).

Le Harvard Water Program joue également un rôle déterminant dans la création de la revue *Water Resources Research* (Harrington *et al.* [2005]), dont Kenneth Arrow rédige le premier article du premier numéro (Arrow [1965]). Dans le troisième numéro, Dorfman [1965a] rédige un article intitulé « Formal Models in the Design of Water Resource Systems », dans lequel il débute en insistant à nouveau sur la nécessité de faire travailler les ingénieurs et les économistes en tandem sur la problématique de la gestion de l'eau et revient sur les différents principes défendus par le Harvard Water Program depuis 1955. Le reste de son article est consacré à présenter les mérites et les limites des simulations et des modèles analytiques, et les raisons pour lesquelles il est nécessaire selon lui de les combiner dans le cas de la conception des systèmes de ressources en eau.

En parallèle, plusieurs membres du Harvard Water Program intègrent le White House Panel on the Problem of Waterlogging and Salinity in Pakistan. En 1961, au cours d'une visite d'état de Muhammad Ayub Khan, président du Pakistan, le problème de l'hydromorphie et de la salinisation des sols est évoqué avec John Fitzgerald Kennedy. Ces deux problèmes sont à l'origine de l'abandon de nombreuses terres au Pakistan, qui fait pression sur la capacité du pays à nourrir sa population (Wiesner [1997], p. 2).

Kennedy promet alors d'envoyer un groupe d'experts au Pakistan pour étudier ce problème[8]. Roger Revelle, un océanographe de renommée mondiale, est nommé pour constituer et superviser le groupe. Dorfman est alors approché pour intégrer ce groupe interdisciplinaire, ce qu'il accepte, et le conduit à visiter le Pakistan en 1961. Le groupe remet en 1964 le *Report on Land and Water Development in the Indus Plain* (parfois aussi appelé le « rapport Revelle », Indus étant le principal fleuve du Pakistan), dont les conclusions font l'objet de plusieurs publications de Dorfman à ce moment-là (Dorfman [1963]; Dorfman, Revelle, et Thomas [1965]). La connaissance de Dorfman de la conception des systèmes de ressources en eau est particulièrement utile pour le groupe, dans la mesure où :

> Le Pakistan occidental est un pays aride, dont la superficie arable est presque entièrement soutenue par un système de canaux d'irrigation, de loin le plus vaste au monde (Dorfman [1963], p. 221, traduction de l'auteur).

Ce système de canaux d'irrigation pose un certain nombre de problèmes à ce moment-là, notamment l'évaporation et la fuite d'une grande partie de l'eau au cours de l'acheminement, ce qui a un lien direct avec le problème de l'hydromorphie et de la salinisation des sols. Dorfman propose dans ce cadre plusieurs solutions basées sur les réflexions du Harvard Water Program au sujet de la conception des systèmes de ressources en eau et dont certaines sont présentes dans le livre de 1962. En 1970, dans la même logique, et cette fois pour le compte de la Banque Mondiale, Dorfman construit un modèle permettant d'étudier la conception des systèmes de ressources en eau dans le bassin du Mékong (Sadove [1970], p. 165).

Enfin, en 1972, Dorfman édite avec Henry Jacoby (un économiste dont Dorfman a été le directeur de thèse) et Harold Thomas Jr. (un ingénieur spécialiste de l'assainissement), un ouvrage intitulé *Models for Managing Regional Water Quality*. Cet

[8] Jerome Wiesner, qui était le Science Advisor de Kennedy, estime que la proposition d'envoyer ce groupe au Pakistan, proposition que Khan pouvait difficilement refuser, était un moyen de court-circuiter une éventuelle demande de sa part de livraison d'armes dans un contexte de course à l'armement avec l'Inde (Wiesner [1997], p. 2).

ouvrage comporte neuf chapitres, ayant comme point de départ le constat que la gestion de la qualité de l'eau mêle nécessairement des considérations techniques et politiques, et s'intéressant dans ce cadre à la manière de les combiner dans la modélisation de la décision des institutions en charge de ce problème. Dans ce cadre, Dorfman rédige un chapitre intitulé « Conceptual Model of a Regional Water Quality Authority » qui a précisément pour but de construire un tel modèle. Ce chapitre, et plus généralement ce livre, peuvent être considérés comme une réponse au Water Quality Act de 1965 et à la création de l'Environmental Protection Agency aux États-Unis en 1970, qui avaient placé la problématique de la qualité de l'eau sur le devant de la scène. Dorfman estime dans son autobiographie intellectuelle que cet ouvrage a rencontré moins de succès que l'ouvrage de 1962, notamment en raison de sa moins grande originalité (Dorfman [1997a], p. xix). C'est sur ce simili échec que s'achèvent les travaux de Dorfman consacrés spécifiquement à l'eau.

3 L'économie de l'environnement (1972-1997)

Les travaux de Dorfman consacrés à la gestion de l'eau relèvent déjà de l'économie de l'environnement. Toutefois, à partir de 1972, il se détache du cas spécifique de l'eau pour engager une réflexion plus générale sur l'analyse coût-bénéfice (Dorfman [1977b]), la réglementation des pesticides (Dorfman [1982]), la congestion (Dorfman [1984a]) ou encore la gestion des biens communs (Dorfman [1997b]). Cela le conduit notamment à présider le National Research Council's Committee on Prototype Analysis of Pesticides en 1978 et à être vice-président de l'Association of Environmental and Resource Economists en 1981. Lorsque débute cette phase de sa carrière, Dorfman a 57 ans (il devient professeur émérite en 1977 et prend sa retraite en 1987, en étant éditeur du *Quarterly Journal of Economics* de 1976 à 1984). Il publie moins de contributions marquantes, et souligne dans son autobiographie intellectuelle que beaucoup de ses travaux de cette époque sont reçus avec « apathie » (Dorfman [1997a], p. xxviii). Ses textes sont de plus en plus courts, et correspondent la plupart

du temps à des chapitres de livre. Dans ce cadre, on va se concentrer sur les deux contributions marquantes de cette dernière phase de la carrière de Dorfman, à savoir son recueil de textes consacré l'économie de l'environnement et sa critique de l'approche coût-bénéfice lorsqu'elle est appliquée à des problèmes environnementaux.

En 1972, il édite avec sa femme Nancy Dorfman un des premiers recueils de textes consacrés à l'économie de l'environnement. Ce recueil est présenté comme une réponse aux préoccupations de plus en plus répandues à ce moment-là concernant l'épuisement des ressources naturelles et l'exploitation de l'environnement. Ils décrivent le rôle de l'économiste face à ces préoccupations de la manière suivante:

> Les économistes ont une double préoccupation à cet égard : préserver la viabilité et la salubrité de l'environnement, et veiller à ce que les mesures prises pour protéger l'environnement soient efficaces et ne réduisent pas le flux des biens et services utiles plus que nécessaire. Cette seconde préoccupation relève du domaine particulier de l'économiste et, pour cette raison, son sang ne fait qu'un tour lorsqu'il entend certaines propositions alarmistes visant à faire face à la « crise environnementale ». Y a-t-il réellement une crise environnementale ou seulement un problème que nous pouvons aborder de manière réfléchie ? Le problème environnemental est-il si grave que la croissance de la production de biens et services doit être interrompue alors que des millions de personnes dans ce pays et des centaines de millions dans le monde vivent encore dans la pauvreté ? Quelle que soit la gravité du problème, comment pouvons-nous maintenir au mieux le flux du revenu réel ordinaire sans nuire à l'environnement ? (Dorfman et Dorfman [1972], p. xi, traduction de l'auteur).

Les économistes seraient donc un rempart face à l'alarmisme ambiant, et les mieux placés pour étudier les arbitrages liés à l'allocation des ressources rares. Il s'agit d'une conception tout à fait standard du rôle de l'économiste face aux problèmes environnementaux à ce moment-là.

Les textes inclus dans ce recueil ne sont pas dépourvus de liens avec les thèmes de recherche et les fréquentations de Robert Dorfman. Ainsi, aux côtés de textes incontournables comme « The Problem of Social Cost » (Coase [1960]) ou « The Economic Theory of a Common-Property Resource: The Fishery » (Gordon [1954]), on trouve par exemple « Environmental Repercussions and the Economic Structure: An Input-Output Approach » (Leontief [1970]), qui fait un lien direct entre les thématiques du début de la carrière de Dorfman et l'économie de l'environnement, Leontief étant par ailleurs un collègue de l'Université Harvard et Dorfman ayant rédigé de multiples hommages à Leontief (Dorfman [1954b]; [1973]; [1995])[9]. On trouve également « The Animal Farm: A Mathematical Model for the Discussion of Social Standards for Control of the Environment » (Thomas Jr. [1963]), un article cité moins de 45 fois depuis sa publication selon *Google Scholar*, mais rédigé par un coauteur régulier de Dorfman et qu'il a fréquenté au sein du Harvard Water Program. On trouve également « Externalities, Information and Alternative Collective Action » (Davis et Kamien [1969]), tout aussi peu cité, mais publié dans *The Analysis and Evaluation of Public Expenditures: The PPB System*, un rapport gouvernemental auquel Dorfman a également contribué (Dorfman et Jacoby [1969]).

Dans la deuxième édition du livre, publiée en 1977, « The Economics of Resources or the Resources of Economics » (Solow [1974]), écrit entre temps, fait son apparition, Solow ayant été le coauteur de Dorfman deux décennies plus tôt. L'article « Criteria for Social Investment » (Arrow [1965]), le premier à avoir été publié dans la revue *Water Resources Research*, revue dont la création est directement liée aux activités du Harvard Water Program, fait également son apparition. Dans la préface à la deuxième édition, les époux Dorfman rappellent que les quatre années qui séparent les deux éditions ont été marquées par la publication de *The Limits to Growth* (Meadows *et al.* [1972]) et le

[9] Dans l'un de ces hommages, il écrit notamment : « L'analyse input-output est un outil naturel pour étudier la charge imposée à l'environnement par différentes formes d'activité économique » (Dorfman [1973], p. 439, traduction de l'auteur), ce qui souligne une nouvelle fois le lien entre la programmation mathématique et l'économie de l'environnement. Ce lien sera également souligné par Walter Isard, proche de Leontief, dans plusieurs de ses travaux.

premier choc pétrolier, ce qui les a incités à inclure davantage de textes consacrés à l'épuisement des ressources naturelles et à l'analyse de l'environnement à une échelle globale, là où les travaux de Robert Dorfman consacrés à la gestion de l'eau se concentraient plutôt sur une échelle régionale (Dorfman et Dorfman [1977],p. ix).

Dans la troisième édition, publiée en 1993, on trouve deux textes de Robert Dorfman, ainsi que deux textes de Robert Solow. John Krutilla fait son apparition, ainsi que Thomas Schelling, qui fut le doctorant de Leontief, et qui bénéficie de deux textes dans cette nouvelle édition. Les époux Dorfman expliquent donner une place encore plus importante à « l'environnement global » (notamment au travers de la problématique du réchauffement climatique) mais également aux marchés des droits à polluer. À partir de la quatrième édition, Robert Stavins [2000], également membre du département d'économie de l'Université Harvard, prend la relève des époux Dorfman. Si les époux Dorfman sont chaleureusement remerciés dans l'introduction, leur trace a presque disparu dans cette quatrième édition, puisque les textes sélectionnés sont complètement différents, et les textes de Robert Dorfman ont été supprimés. La septième édition du livre est parue en 2019, toujours sous la direction de Stavins.

La seconde contribution importante de Dorfman durant cette période est sa critique de l'analyse coût-bénéfice, qu'il formule dans plusieurs travaux [1977a, 1977b, 1978, 1996]. Dans un ouvrage qu'il édite en 1965, il souligne que l'analyse coût-bénéfice a été popularisée une trentaine d'années auparavant et a principalement été mobilisée dans le cadre de projets liés à la gestion de l'eau (Dorfman [1965b], p. 2). Il fait référence sans le dire au Flood Control Act de 1936, qui a instauré l'utilisation de cette approche pour évaluer et comparer les projets gouvernementaux visant à limiter les dégâts liés aux inondations (Banzhaf [2009], p. 3). Du fait de ses travaux consacrés à la conception des systèmes de ressources en eau des années 1960, Dorfman connait bien les avantages et les limites de cette approche. Dans la mesure où cette approche est de plus en plus utilisée au cours des années 1970 pour étudier différents problèmes liés à l'environnement (pollution de l'air, effets des pesticides…), il apparait nécessaire selon

lui de signaler les limites de cette approche à un public plus large. Dans un article intitulé « Why Benefit-Cost Analysis is Widely Disregarded and What to do about it », il écrit :

> Les trois lacunes majeures de l'analyse coût-bénéfice telle qu'elle est actuellement pratiquée sont les suivantes : 1) Elle n'identifie pas les segments de population qui bénéficient ou pâtissent de la mesure proposée 2) Elle tente de ramener toutes les comparaisons à une seule dimension, généralement en termes monétaires 3) Elle dissimule le degré d'imprécision ou d'incertitude de ses estimations (Dorfman [1996], p. 1, traduction de l'auteur).

La première lacune correspond au fait que cette approche agrège les coûts et les bénéfices sans tenir compte du fait que certains groupes pourraient être lésés par la mise en place d'un projet, quand bien même ce projet bénéficierait à la majorité. On peut même imaginer des cas dans lesquels les coûts seraient entièrement supportés par un groupe spécifique tandis que l'intégralité des bénéfices reviendrait à d'autres, pouvant alors générer de la conflictualité sociale. Bien que Dorfman n'utilise pas ce terme, on peut rapprocher cette idée du concept de « Not In My BackYard » (NIMBY). Dès lors, il se pose le problème de la faisabilité politique du projet, qui est éclipsée par l'approche coût-bénéfice. Or, comme le souligne Dorfman, une analyse coût-bénéfice, même réalisée avec la plus grande rigueur, n'aura aucun poids pour un décideur public s'il sait que le projet n'est pas faisable politiquement, ce qui revient à une perte de temps pure et simple. C'est pourquoi il est nécessaire selon lui d'adopter un point de vue « multi-objectifs » (Dorfman [1996], 5), intégrant notamment des considérations relatives à la faisabilité politique, ce qui est incompatible avec l'approche coût-bénéfice traditionnelle (Banzhaf [2009]), qui raisonne à partir d'une métrique unidimensionnelle monétaire, ce qui constitue la deuxième lacune de cette approche selon Dorfman. La troisième lacune correspond d'une part au fait qu'il est difficile de proposer une évaluation monétaire de certaines choses, particulièrement dans le cas des problèmes environnementaux, Dorfman prenant l'exemple de l'évaluation des

bénéfices escomptés de la réduction des maladies respiratoires liées à la réduction de la présence de protoxyde d'azote dans l'air. D'autre part, dans la mesure où les coûts et les bénéfices s'étalent dans le temps, il est nécessaire d'intégrer les coûts et les bénéfices des périodes futures dans l'évaluation d'un projet, ce qui introduit de l'incertitude[10]. Selon Dorfman, une autre source d'incertitude est la réaction des agents économiques face à la mise en place d'un projet. Il prend l'exemple du développement de nouveaux pesticides (possiblement plus néfastes) en réponse à l'interdiction de certains pesticides existants, ce qui est largement imprévisible selon lui.

Notons que les lacunes identifiées par Dorfman, et sa critique plus générale de l'approche coût-bénéfice, sont relativement standards à cette époque. La contribution de Dorfman à cet égard provient de l'expertise que lui confèrent de nombreuses personnes en raison de ses travaux consacrés à la gestion de l'eau, qui donne du poids à sa critique, mais également du fait qu'à plusieurs occasions il a formulé ces critiques dans des textes n'étant pas destinés en priorité aux économistes (e.g., Dorfman [1985]), contribuant de ce fait à la diffusion de la critique de l'analyse coût-bénéfice à un public plus large.

4 Dorfman et ses collègues

Si on peut singulariser Dorfman pour ses qualités pédagogiques, sur lesquelles insistent l'ensemble des textes lui rendant hommage, ainsi que son engagement pour l'interdisciplinarité, lui qui a coécrit avec des océanographes, des ingénieurs ou des politistes, sa carrière n'est pas pour autant radicalement distincte de la carrière d'autres économistes de cette époque. En effet, Dorfman n'est pas le seul à s'être intéressé au cours de sa carrière à l'économie linéaire, la théorie du capital et l'économie de l'environnement. Dans le tableau 1, qui se concentre sur cinq prix Nobel

[10] Il se pose par ailleurs la question de la détermination du taux d'actualisation des périodes futures, qui a suscité des débats interminables en économie de l'environnement, et qui fait un lien direct entre l'analyse coût-bénéfice et la théorie du capital.

d'économie ainsi qu'un économiste considéré comme nobélisable de son vivant (William Baumol), qui ont tous fréquenté Dorfman au cours de leur carrière, on constate que sur des temps très resserrés, ils ont travaillé sur l'économie linéaire à la fin des années 1950, la théorie du capital au début des années 1960 et l'économie de l'environnement au milieu des années 1970.

Tableau 1. La proximité entre les thèmes de recherche de plusieurs économistes

	Économie linéaire	Théorie du capital	Économie de l'environnement
Robert Dorfman	**1958**. *Linear Programming and Economic Analysis*. Mc-Graw-Hill Book Co.	**1959**. A Graphical Exposition of Böhm-Bawerk's Interest Theory. *The Review of Economic Studies*, 26(2), 153-158.	**1972**. *Economics of the Environment: Selected Readings*. W. W. Norton & Company.
Wassily Leontief	**1956**. Factor Proportions and the Structure of American Trade: Further Theoretical and Empirical Analysis. *The Review of Economics and Statistics*, 38(4), 386-407.	**1958**. Theoretical Note on Time-Preference, Productivity of Capital, Stagnation and Economic Growth. *The American Economic Review*, 48(1), 105-111	**1970**. Environmental Repercussions and the Economic Structure: An Input-Output Approach. *The Review of Economics and Statistics*, 52(3), 262-271.
Robert Solow	**1958**. *Linear Programming and Economic Analysis*. Mc-Graw-Hill Book Co.	**1963**. *Capital Theory and the Rate of Return*. North Holland.	**1974**. The Economics of Resources or the Resources of Economics. *The American Economic Review*, 64(2), 1-14.
Paul Samuelson	**1958**. *Linear Programming and Economic Analysis*. Mc-Graw-Hill Book Co.	**1962**. Parable and Realism in Capital Theory: The Surrogate Production Function. *The Review of Economic Studies*, 29(3), 193-206.	**1976**. Economics of Forestry in an Evolving Society. *Economic Inquiry*, 14(4), 466-492.
Kenneth Arrow	**1958**. *Studies in Linear and Non-Linear Programming*. Stanford University Press.	**1962**. Optimal Capital Adjustment. In *Studies in Applied Probability and Management Science*. Stanford University Press, 1-17.	**1974**. Environmental Preservation, Uncertainty, and Irreversibility. *The Quarterly Journal of Economics*, 88(2), 312-319.
Vernon Smith	**1957**. Engineering Data and Statistical Techniques in the Analysis of Production and Technological Change. *Econometrica*, 25(2), 281-301.	**1962**. The Theory of Capital. *The American Economic Review*, 52(3), 481-491.	**1977**. Control Theory Applied to Natural and Environmental Resources: An Exposition. *Journal of Environmental Economics and Management*, 4(1), 1-24.
William Baumol	**1958**. Activity Analysis in One Lesson. *The American Economic Review*, 48(5), 837-873.	**1965**. Investment and Discount Rates under Capital Rationing—A Programming Approach. *The Economic Journal*, 75(298), 317-329.	**1975**. *The Theory of Environmental Policy*. Cambridge University Press

Les similarités avec la carrière de Dorfman sont particulièrement visibles dans le cas de Kenneth Arrow. Dorfman nait en 1916, Arrow en 1921. Ils suivent à quelques années d'intervalle les cours d'économie mathématique d'Harold Hotelling à l'Université Columbia (Hotelling sera par la suite le directeur de thèse d'Arrow). Dorfman travaille pour l'US Army Air Force de 1943 à 1950, Arrow de 1942 à 1946. Ils collaborent tous les deux avec la RAND Corporation au début des années 1950 et participent à la première conférence consacrée à la programmation linéaire en 1949.

Dorfman obtient son doctorat en 1950, Arrow en 1951. Alors qu'Arrow promeut en 1952 l'utilisation des mathématiques en économie dans son article « Mathematical Models in the Social Sciences », Dorfman en fait de même en 1954 dans son article « A Catechism: Mathematics in Social Science ». Dans le domaine de l'économie linéaire, Arrow publie l'article « Import Substitution in Leontief Models » en 1954 et Dorfman « The Nature and Significance of Input-Output » la même année. En 1957, Arrow publie l'article « Decision Theory and Operations Research » tandis que Dorfman publie en 1960 une revue de littérature de référence consacrée à ce sujet sobrement intitulée « Operations Research ». En 1958, alors que Dorfman, Samuelson et Solow publient *Linear Programming and Economic Analysis*, Arrow, Hurwicz et Uzawa éditent *Studies in Linear and Non-Linear Programming*. Dorfman rédige une recension de *The Allocation of Economic Resources*, édité par Arrow et plusieurs collègues en 1959.

Au cours de la seconde phase de la carrière de Dorfman, alors qu'il publie ses deux articles consacrés à la théorie du capital en 1959, Arrow publie de son côté plusieurs articles et chapitres de livre consacrés à cette théorie au début des années 1960, dont certains coécrits avec Robert Solow. En 1962, Arrow publie une extension du modèle de Dorfman et Steiner de 1954. Il remercie par ailleurs Dorfman pour ses commentaires dans l'un de ses articles les plus célèbres « Uncertainty and the Welfare Economics of Medical Care » publié en 1963. Arrow est président de The Institute of Management Sciences en 1963, Dorfman en 1965. Ils sont par ailleurs tous les deux listés dans le Economic Report of the President de janvier 1964 parmi les consultants du Council of

Economic Advisers. Arrow et Dorfman écrivent chacun un article dans le premier volume de la revue *Water Resources Research* en 1965, et Dorfman inclura l'article d'Arrow dans la deuxième et troisième édition de ses *Selected Readings*. L'intérêt d'Arrow pour la gestion de l'eau ne s'arrête pas là, puisqu'il rédige également un chapitre dans le livre *Water Research* édité par Allen Kneese et Stephen Smith en 1966. En 1968, Arrow publie l'article « Applications of Control Theory to Economic Growth », tandis que Dorfman publie l'article « An Economic Interpretation of Optimal Control Theory » en 1969. De 1968 à 1979, Arrow rejoint le département d'économie de l'Université Harvard, où travaille Dorfman depuis 1955. En 1969, ils rédigent chacun un chapitre dans le rapport gouvernemental *The Analysis and Evaluation of Public Expenditures: The PPB System*. Dans le livre *Thinking About Cities. New Perspectives on Urban Problems*, publié en 1970, Dorfman rédige le troisième chapitre, tandis qu'Arrow rédige le quatrième chapitre. Dans les années 1970, ils organisent ensemble à l'Université Harvard un séminaire consacré à l'économie de l'information et des organisations (The Harvard Gazette [2012]).

Concernant l'économie de l'environnement, Arrow publie l'article « Environmental Preservation, Uncertainty, and Irreversibility » en 1974, participe à l'ouvrage *Energy and the Environment, A Risk-Benefit Approach* en 1976, à l'ouvrage *The Next Twenty Years* en 1979 et publie l'article « Optimal Pricing, Use, and Exploration of Uncertain Natural Resource Stocks » en 1982. La même année, Arrow et Dorfman participent à l'ouvrage *Discounting for Time and Risk in Energy Policy*. Nous ne mentionnons pas les nombreuses fois où ils se citent dans leurs travaux respectifs. Enfin, en 2002, année du décès de Dorfman, ils sont tous les deux élus Fellows de la première promotion de l'Institute for Operations Research and the Management Sciences (INFORMS).

Ces éléments mettent en évidence le fait que les carrières de Dorfman et Arrow se sont très régulièrement entrecroisées, et qu'ils ont travaillé sur des sujets similaires au même moment. Bien sûr, Arrow a travaillé sur de nombreux autres sujets au cours de sa carrière, tandis que Dorfman est allé beaucoup plus loin qu'Arrow dans l'étude de

la gestion de l'eau et l'économie de l'environnement. Toutefois, le tableau 1, tout comme la comparaison entre la carrière de Dorfman et Arrow, mettent en évidence l'existence d'un lien entre l'économie linéaire, la théorie du capital et de l'économie de l'environnement qui dépasse le seul cas de Dorfman, et qui serait propice à une analyse prosopographique dans des travaux futurs.

5 Conclusion

La carrière de Robert Dorfman apparait comme celle d'un passeur de connaissances. Dans les années 1940, il assiste à la création de la programmation mathématique au sein de l'US Army Air Force, et consacre les années 1950 à convaincre les économistes de son utilité. À la fin des années 1950, comprenant les liens entre la programmation mathématique, la théorie du capital et la gestion des ressources naturelles, et s'intégrant par ailleurs au sein de plusieurs groupes interdisciplinaires, il consacre ses travaux à exposer l'utilité du raisonnement économique et de la programmation mathématique pour la conception des systèmes de ressources en eau. Enfin, après avoir été exposé pendant plus d'une décennie à la mobilisation de l'analyse coût-bénéfice dans le cadre de la gestion de l'eau, il consacre le reste de sa carrière à pointer les limites de cette approche auprès des économistes de l'environnement et des décideurs publics, mais également à éditer l'un des tout premiers recueils de textes consacrés à l'économie de l'environnement, dans lequel les textes consacrés à l'analyse coût-bénéfice occupent une place importante.

Dans ce cadre, il apparait comme un économiste dont les principales contributions ne consistent pas en des résultats spécifiques, mais plutôt en sa présence à l'interface de différentes communautés, qui a contribué au transfert de nombreuses techniques et connaissances. De ce point de vue, il est une figure remarquable de l'économie mathématique américaine de la seconde moitié du XXème siècle, et sa carrière appelle à une comparaison plus systématique avec la carrière d'autres économistes qu'il a

fréquentés, qui se sont également intéressés à l'économie linéaire, la théorie du capital et l'économie de l'environnement.

Références

AER EDITORIAL BOARD [1993], Robert Dorfman: Distinguished Fellow, *The American Economic Review*, 83(3), 1-2.

ARROW, K. [1965], Criteria for Social Investment, *Water Resources Research*, 1(1), 1-8.

ASSAF, M. [2022], *Tracing Mathematical Economics: Essays in the History of (Departments of) Economics*, Thèse de doctorat, Universidade de São Paulo.

BANZHAF, S. [2009], Objective or Multi-Objective? Two Historically Competing Visions for Benefit-Cost Analysis, *Land Economics*, 85(1), 3-23.

COASE, R. [1960], The Problem of Social Cost, *The Journal of Law & Economics*, 3, 1-44.

DANTZIG, G. [1990], Origins of the Simplex Method, in NASH, S.G. (ed.), *A History of Scientific Computing*, New York, Association for Computing Machinery, 141-151.

DANTZIG, G. [2002], Linear Programming, *Operations Research*, 50(1), 42-47.

DAVIS, O., KAMIEN, M. [1969], Externalities, Information and Alternative Collective Action, in JOINT ECONOMIC COMMITTEE CONGRESS OF THE UNITED STATES (ed.), *The Analysis and Evaluation of Public Expenditures: The PPB System*, Washington, U.S. Government Printing Office, 67-86.

DORFMAN, R. [1938], A Note on the δ-Method for Finding Variance Formulae, *Biometric Bulletin*, 1, 129-138.

DORFMAN, R. [1943], The Detection of Defective Members of Large Populations, *The Annals of Mathematical Statistics*, 14(4), 436-440.

DORFMAN, R. [1951a], *Application of Linear Programming to the Theory of the Firm*, Berkeley, University of California Press.

DORFMAN, R. [1951b], Application of the Simplex Method to a Game Theory Problem, in KOOPMANS, T. (ed.), *Activity Analysis of Production and Allocation*, New York, John Wiley & Sons, 348-358.

DORFMAN, R. [1953], Mathematical, or "Linear," Programming: A Nonmathematical Exposition, *The American Economic Review*, 43(5), 797-825.

DORFMAN, R. [1954a], The Labor Force Status of Persons Aged Sixty-Five and Over, *The American Economic Review*, 44(2), 634-644.

DORFMAN, R. [1954b], The Nature and Significance of Input-Output, *The Review of Economics and Statistics*, 36(2), 121-133.

DORFMAN, R. [1955], Review of Economic Activity Analysis, by O. Morgenstern, *Journal of the Operations Research Society of America*, 3(1), 124-127.

DORFMAN, R. [1959a], A Graphical Exposition of Böhm-Bawerk's Interest Theory, *The Review of Economic Studies*, 26(2), 153-158.

DORFMAN, R. [1959b], Waiting and the Period of Production, *The Quarterly Journal of Economics*, 73(3), 351-372.

DORFMAN, R. [1960], Operations Research, *The American Economic Review*, 50(4), 575-623.

DORFMAN, R. [1961], Mathematical Analysis. Design of the Simple Valley Project, in TOLLEY, G.S. et RIGGS, F.E. (eds.), *Economics of Watershed Planning*, Ames, The Iowa State University Press, 217-229.

DORFMAN, R. [1963], An Economic Strategy for West Pakistan, *Asian Survey*, 3(5), 217-223.

DORFMAN, R. [1965a], Formal Models in the Design of Water Resource Systems, *Water Resources Research*, 1(3), 329-336.

DORFMAN, R. (ed.) [1965b], *Measuring Benefits of Government Investments*, Washington, The Brookings Institution.

DORFMAN, R. [1973], Wassily Leontief's Contribution to Economics, *The Swedish Journal of Economics*, 75(4), 430-449.

DORFMAN, R. [1977a], Benefits and Costs of Environmental Programs, *Society*, 14(3), 63-66.

DORFMAN, R. [1977b], Incidence of the Benefits and Costs of Environmental Programs, *The American Economic Review*, 67(1), 333-340.

DORFMAN, R. [1978], Forty Years of Cost-Benefit Analysis, in STONE, R. et PETERSON, W. (eds.), *Econometric Contributions to Public Policy*, New York, The Macmillan Press Ltd, 268-284.

DORFMAN, R. [1982], The Lessons of Pesticide Regulation, in MAGAT, W. (ed.), *Reform of Environmental Regulation*, Pensacola, Ballinger Publishing Co., 13-29.

DORFMAN, R. [1984a], On Optimal Congestion, *Journal of Environmental Economics and Management*, 11(2), 91-106.

DORFMAN, R. [1984b], The Discovery of Linear Programming, *Annals of the History of Computing*, 6(3), 283-295.

DORFMAN, R. [1985], An Economist's View of Natural Resource and Environmental Problems, in REPETTO, R. (ed.), *The Global Possible: Resources, Development and the New Century*, New Haven, Yale University Press, 67-95.

DORFMAN, R. [1995], In Appreciation of Wassily Leontief, *Structural Change and Economic Dynamics*, 6(3), 305-308.

DORFMAN, R. [1996], Why Benefit-Cost Analysis Is Widely Disregarded and What to do about it, *Interfaces*, 26(5), 1-6.

DORFMAN, R. [1997a], *Economic Theory and Public Decisions. Selected Essays of Robert Dorfman*, Cheltenham, Edward Elgar Publishing.

DORFMAN, R. [1997b], Protecting the Transnational Commons, in DASGUPTA, P., MÄLER, K.-G. et VERCELLI, A. (eds.), *The Economics of Transnational Commons*, Oxford, Oxford University Press, 210-219.

DORFMAN, R., BARANKIN, E.W. [1958], *On Quadratic Programming*, Berkeley, University of California Press.

DORFMAN, R., DORFMAN, N. [1972], *Economics of the Environment: Selected Readings*, New York, W. W. Norton & Company.

DORFMAN, R., DORFMAN, N. [1977], *Economics of the Environment: Selected Readings, Second Edition*, New York, W. W. Norton & Company.

DORFMAN, R., JACOBY, H. [1969], A Model of Public Decisions Illustrated by a Water Pollution Policy Problem, in JOINT ECONOMIC COMMITTEE CONGRESS OF THE UNITED STATES (ed.), *The Analysis and Evaluation of Public Expenditures: The PPB System*, Washington, U.S. Government Printing Office, 226-276.

DORFMAN, R., REVELLE, R., THOMAS Jr., H. [1965], Waterlogging and Salinity in the Indus Plain: Some Basic Considerations, *The Pakistan Development Review*, 5(3), 331-370.

DORFMAN, R., SAMUELSON, P.A., SOLOW, R. [1958], *Linear Programming and Economic Analysis*, New York, McGraw-Hill Book Company.

DORFMAN, R., STEINER, P.O. [1954], Optimal Advertising and Optimal Quality, *The American Economic Review*, 44(5), 826-836.

ECKSTEIN, O. [1958], *Water Resource Development: The Economics of Project Evaluation*, Cambridge, Harvard University Press.

GASPARD, M., MISSEMER, A. [2022], Optimality, Equity and the Price of Carbon in Relation to Harold Hotelling and his Rule in Climate Economics, *Revue de l'OFCE*, 176(1), 203-228.

GORDON, S. [1954], The Economic Theory of a Common-Property Resource: The Fishery, *Journal of Political Economy*, 62(2), 124-142.

HARRINGTON, J. et al. [2005], Harold A. Thomas Jr., *The Harvard Gazette*, 3 March.

HEADY, E.O. [1954], Simplified Presentation and Logical Aspects of Linear Programming Technique, *Journal of Farm Economics*, 36(5), 1035-1048.

HEADY, E.O. [1961a], Farm Use of Capital in Relation to Technical and Factor Price, in BAUM, E., DIESSLIN, H. et HEADY, E.O. (eds.), *Capital and Credit Needs in a Changing Agriculture*, Ames, The Iowa State University Press, 124-144.

HEADY, E.O. [1961b], Mathematical Analysis. Models for Quantitative Application in Watershed Planning, in TOLLEY, G.S. et RIGGS, F.E. (eds.), *Economics of Watershed Planning*, Ames, The Iowa State University Press, 197-216.

HOTELLING, H. [1931], The Economics of Exhaustible Resources, *Journal of Political Economy*, 39(2), 137-175.

KRUTILLA, J., ECKSTEIN, O. [1958], *Multiple Purpose River Development*, Baltimore, The Johns Hopkins University Press.

LEONTIEF, W. [1970], Environmental Repercussions and the Economic Structure: An Input-Output Approach, *The Review of Economics and Statistics*, 52(3), 262-271.

MAASS, A. et al. [1962], *Design of Water-Resource Systems*, Cambridge, Harvard University Press.

MARTIN, R. [2003], Is It Time to Resurrect the Harvard Water Program?, *Journal of Water Resources Planning and Management*, 129(5), 357-360.

MCKENZIE, L.W. [1963], The Dorfman-Samuelson-Solow Turnpike Theorem, *International Economic Review*, 4(1), 29-43.

MEADOWS, D. et al. [1972], *The Limits to Growth*, New York, Universe Books.

MORGENSTERN, O. (ed.) [1954], *Economic Activity Analysis*, New York, John Wiley & Sons.

SADOVE, R. [1970], Some Experiences with Systems Analysis and the Use of Mathematical Models in River Basin Planning, in HALASI-KUN, G. (ed.), *Proceedings of University Seminar on Pollution and Water Resources. Volume II, 1968-1969*, Columbia, Columbia University Press, 164-176.

SOLOW, R. [1974], The Economics of Resources or the Resources of Economics, *The American Economic Review*, 64(2), 1-14.

STAVINS, R. [2000], *Economics of the Environment: Selected Readings*, Fourth Edition, New York, W. W. Norton & Company.

STEINER, P.O. [1959], Choosing Among Alternative Public Investments in the Water Resource Field, *The American Economic Review*, 49(5), 893-916.

STEINER, P.O., DORFMAN, R. [1957], *The Economic Status of the Aged*, Berkeley, University of California Press.

THE HARVARD GAZETTE [2012], Robert Dorfman, *The Harvard Gazette*, 14 November.

THOMAS Jr., H. [1963], The Animal Farm: A Mathematical Model for the Discussion of Social Standards for Control of the Environment, *The Quarterly Journal of Economics*, 77(1), 143-148.

WEINTRAUB, E.R. [2018], Autobiographical Memory and the Historiography of Economics, in DÜPPE, T. et WEINTRAUB, E.R. (eds.), *A Contemporary Historiography of Economics*, London, Routledge, 1-13.

WIESNER, J. [1997], How Roger Revelle Became Interested in Population and Development Problems, in DORFMAN, R. et ROGERS, P. (eds.), *Science with a Human Face. In Honor of Roger Randall Revelle*, Cambridge, Harvard University Press, 1-5.