

AVAILABLE ON LINE
www.SourceOECD.org
DISPONIBLE EN LIGNE



La mesure du capital

Manuel de l'OCDE

LA MESURE DES STOCKS
DE CAPITAL, DE LA
CONSOMMATION DE
CAPITAL FIXE ET DES
SERVICES DU CAPITAL



La mesure du capital

Manuel de l'OCDE

**LA MESURE DES STOCKS
DE CAPITAL, DE LA
CONSOMMATION DE
CAPITAL FIXE ET DES
SERVICES DU CAPITAL**

ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES

En vertu de l'article 1^{er} de la Convention signée le 14 décembre 1960, à Paris, et entrée en vigueur le 30 septembre 1961, l'Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE) a pour objectif de promouvoir des politiques visant :

- à réaliser la plus forte expansion de l'économie et de l'emploi et une progression du niveau de vie dans les pays Membres, tout en maintenant la stabilité financière, et à contribuer ainsi au développement de l'économie mondiale ;
- à contribuer à une saine expansion économique dans les pays Membres, ainsi que les pays non membres, en voie de développement économique ;
- à contribuer à l'expansion du commerce mondial sur une base multilatérale et non discriminatoire conformément aux obligations internationales.

Les pays Membres originaires de l'OCDE sont : l'Allemagne, l'Autriche, la Belgique, le Canada, le Danemark, l'Espagne, les États-Unis, la France, la Grèce, l'Irlande, l'Islande, l'Italie, le Luxembourg, la Norvège, les Pays-Bas, le Portugal, le Royaume-Uni, la Suède, la Suisse et la Turquie. Les pays suivants sont ultérieurement devenus Membres par adhésion aux dates indiquées ci-après : le Japon (28 avril 1964), la Finlande (28 janvier 1969), l'Australie (7 juin 1971), la Nouvelle-Zélande (29 mai 1973), le Mexique (18 mai 1994), la République tchèque (21 décembre 1995), la Hongrie (7 mai 1996), la Pologne (22 novembre 1996), la Corée (12 décembre 1996) et la République slovaque (14 décembre 2000). La Commission des Communautés européennes participe aux travaux de l'OCDE (article 13 de la Convention de l'OCDE).

Also available in English under the title:

MEASURING CAPITAL

© OCDE 2001

Les permissions de reproduction partielle à usage non commercial ou destinée à une formation doivent être adressées au Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris, France, tél. (33-1) 44 07 47 70, fax (33-1) 46 34 67 19, pour tous les pays à l'exception des États-Unis. Aux États-Unis, l'autorisation doit être obtenue du Copyright Clearance Center, Service Client, (508) 750-8400, 222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923 USA, ou CCC Online : www.copyright.com. Toute autre demande d'autorisation de reproduction ou de traduction totale ou partielle de cette publication doit être adressée aux Éditions de l'OCDE, 2, rue André-Pascal, 75775 Paris Cedex 16, France.

AVANT-PROPOS

En 1995, la Commission de Statistique des Nations-Unies a commandé une étude sur les problèmes critiques des statistiques économiques. L'étude a identifié un grand nombre de problèmes liés à la mesure des stocks de capital. *Mesurer le capital : Manuel sur la mesure des stocks de capital, de la consommation de capital fixe et des services tirés du capital*, est une initiative importante pour la résolution de ces problèmes. Ce Manuel s'adresse à ceux qui compilent les statistiques dans tous les pays développés mais aussi en développement. Bien qu'il se focalise essentiellement sur les problèmes de compilation, le *Manuel* clarifie également les questions conceptuelles associées à la mesure du capital. Il est important que les personnes chargées de compiler les statistiques comprennent bien ce fondement conceptuel des statistiques. Cela est particulièrement important dans le cas des statistiques sur le capital qui sont parmi les plus complexes. Le *Manuel* devrait également être utile aux utilisateurs du stock de capital et des statistiques connexes en leur fournissant des informations sur la manière dont les statistiques sont assemblées.

Les statistiques sur le capital sont une composante importante de la comptabilité nationale. C'est pourquoi, le point de départ du *Manuel* est le Système de comptabilité nationale (SCN) de 1993. Le cadre et les concepts du SCN sont utilisés tout au long du *Manuel* et les statistiques compilées conformément aux pratiques décrites dans le *Manuel* peuvent être utilisées directement dans la compilation des comptes nationaux. Une autre caractéristique importante du *Manuel* est l'accent mis sur la cohérence des différentes mesures du capital. Il est important, en particulier, que les mesures du capital de la comptabilité nationale soient cohérentes avec celles utilisées dans les analyses de la productivité. A travers la discussion de cette question, le *Manuel* établit un lien important entre le SCN et les statistiques sur la productivité. La théorie et la mesure des statistiques de la productivité sont décrites en détail dans le *OECD Manual on Productivity Measurement : a Guide to the Measurement of Industry-Level and Aggregate Productivity Growth (Manuel de l'OCDE sur la mesure de la productivité : Guide de la mesure de la croissance de la productivité au niveau de l'industrie et au niveau global)*. Les deux manuels sont complémentaires.

Un certain nombre de personnes ont apporté leur contribution directe à la préparation du Manuel. C'est le cas, en particulier, de Derek Blades (OCDE), qui en est l'auteur principal mais aussi Peter Harper et Charles Aspden du Australian Bureau of Statistics qui ont assuré la rédaction initiale du Chapitre 2, de Mike Harper (US Bureau of Labor Statistics) et de Barbara Fraumeni (US Bureau of Economic Analysis) qui ont été étroitement associés à la préparation du Chapitre 9 et de Peter Hill, qui a assuré la rédaction initiale de l'Annexe 4. La contribution de Rob Edwards (Australian Bureau of Statistics) qui a participé à la constitution du "Groupe de Canberra sur les statistiques du stock de capital" et l'a guidé, mérite une mention particulière. Les travaux du Groupe ont été essentiels pour l'élaboration du *Manuel* et l'on trouvera à la fin du Chapitre 1 la liste des participants aux réunions du Groupe.

Le *Manuel* a bien fait avancer les choses dans le domaine de la mesure du capital. Il subsiste toutefois un certain nombre de problèmes non résolus qui nécessitent une investigation approfondie.

Ces problèmes sont discutés à l'Annexe 4, qui fournit un programme de recherches futures sur la mesure du capital. Ces problèmes sont autant de défis à relever mais avec la base fournie par le *Manuel* et les efforts continus des experts dans ce domaine l'impulsion créée pourra être maintenue.

Ce travail est publié sous la responsabilité du Secrétaire Général de l'OCDE.

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	3
CHAPITRE 1 INTRODUCTION	9
Objectif	9
Ce que le Manuel ne couvre pas	9
Contenu du Manuel	10
Comment a été rédigé le Manuel.....	11
CHAPITRE 2 CONCEPTS DE MESURE DU CAPITAL	15
Introduction.....	15
Comment sont déterminées les valeurs des actifs	16
Relation entre les loyers et les prix des actifs	17
Profils âge-efficacité et âge-prix	19
Consommation de capital fixe.....	20
Regroupement des actifs pour obtenir des stocks.....	20
Indices de volume des services tirés du capital	21
CHAPITRE 3 CHAMP D'APPLICATION ET CLASSIFICATION DES STOCKS ET DES FLUX	23
Champ d'application	23
Classifications	23
Classification en fonction des utilisateurs ou des propriétaires	25
Classification par type d'actif	25
Classification par secteur institutionnel.....	26
Classification par type d'activité.....	27
CHAPITRE 4 STOCKS ET FLUX DE CAPITAUX : DEFINITIONS DE BASE ET UTILISATIONS	29
Évaluation des stocks de capital.....	29
Stock brut de capital fixe	31
Consommation de capital fixe.....	32
Définition du SCN.....	32
Consommation de capital fixe dans le SCN	34
Consommation de capital fixe et profil âge-efficacité.....	35
Stock net de capital.....	36
Mode de calcul	36
Stocks nets de capital dans le SCN	38
Services tirés du capital	39
CHAPITRE 5 TOUR D'HORIZON DES METHODES DE MESURE.....	41
Stock brut de capital	41
Stock net de capital.....	42
Consommation de capital fixe.....	42

Services tirés du capital	43
CHAPITRE 6 MÉTHODE DE L'INVENTAIRE PERPÉTUEL	45
Les deux façons de mettre en pratique la méthode de l'inventaire perpétuel	45
L'utilisation normale de la MIP	46
Le stock de capital brut.....	46
L'estimation initiale du stock de capital	46
La formation brute de capital fixe	47
Les indices de prix d'actifs	49
La durée de vie utile des actifs.....	49
Fonctions de mortalité	55
La consommation de capital fixe.....	62
Le stock de capital net	62
Une application concrète du modèle de l'inventaire permanent	62
Une application différente de la MIP	63
CHAPITRE 7 ÉVALUER LA CONSOMMATION DE CAPITAL FIXE	67
Introduction.....	67
Mesure directe et mesure indirecte de l'amortissement.....	67
Canevas.....	67
Des preuves concrètes	68
Fonctions ancienneté–efficacité, prix d'actifs et amortissement.....	70
Méthodes d'amortissement	76
Comment fonctionnent les méthodes d'amortissement en pratique?	78
CHAPITRE 8 ENQUÊTES ET AUTRES MÉTHODES DE MESURE DIRECTES	81
Introduction.....	81
Comptes publiés des sociétés.....	81
Solde d'actifs fixes	83
Enquêtes statistiques des pays à économie de marché	84
Registres administratifs	86
Résumé	87
CHAPITRE 9 SERVICES TIRÉS DU CAPITAL.....	89
Introduction.....	89
Utilisation des capacités	90
Indice de volume des services tirés du capital	91
Stocks d'actifs en unités d'efficacité standards.....	91
Taux d'intérêt (r).....	96
Calcul des indices.....	97
Évolution des mesures des services tirés du capital	98
ANNEXE 1 GLOSSAIRE DES TERMES TECHNIQUES UTILISÉS DANS LE MANUEL	99
ANNEXE 2 ESTIMATIONS DES STOCKS ET DES FLUX DE CAPITAL DANS QUATRE PAYS	106
Introduction.....	106
A. Singapore Department of Statistics (DOS)	106
B. France - INSEE.....	107
C. United States Bureau of Economic Analysis.....	108
D. Australian Bureau of Statistics (ABS)	111

ANNEXE 3 DURÉES DE VIE UTILE DES ACTIFS DANS QUATRE PAYS	113
États-Unis	113
Canada	117
République tchèque	119
Pays-Bas	120
ANNEXE 4 PROGRAMME DE LA RECHERCHE SUR LES STOCKS ET LES FLUX DE CAPITAL	121
Introduction.....	121
Valeur des services et amortissement.....	121
Capital financier.....	124
Actifs fixes incorporels.....	124
Sujets divers.....	126
Les apports de capital dans le compte de production du SCN.....	126
Résumé	127
BIBLIOGRAPHIE	129
Documents du Groupe de Canberra	129
Mars 1997, Canberra.....	129
Septembre 1998, Paris.....	131
Novembre 1999, Washington	133
Autres Etudes.....	134
Estimations du stock de capital	134
Amortissement	135
Indices.....	136
Productivité totale des facteurs et services tirés du capital.....	137
Mise hors service.....	139
Durée de vie utile des actifs immobilisés	139

CHAPITRE 1 INTRODUCTION

Objectif

1.1 Ce *Manuel* a deux objectifs complémentaires :

- Clarifier les problèmes conceptuels concernant les stocks et les flux de capital fixe dans la comptabilité nationale, et
- Fournir des directives pratiques pour l'estimation.

1.2 La nature du capital et sa contribution à la production ont longtemps été pour les économistes un sujet de contentieux mais on dispose à présent de définitions du *stock d'actifs immobilisés* et de la *consommation de capital fixe* dans le contexte de la comptabilité nationale sur lesquelles un large consensus. Le Système de comptabilité nationale (SCN 1993) de 1993 englobe les stocks de capital comme faisant partie intégrante du système comptable et montre comment les transactions portant sur des actifs et autres changements affectent les stocks d'ouverture et de clôture. Le SCN 1993 fournit également des définitions détaillées de la formation de capital fixe, des stocks d'actifs fixes et de la consommation de capital fixe, et ces définitions sous-tendent les directives contenues dans ce *Manuel*.

1.3 Ce *Manuel* traite également de la définition et de la mesure des *services tirés du capital*. A présent, on s'accorde largement à penser que la contribution du capital à la production doit se mesurer en termes de *flux de services* produits par les actifs *immobilisés* plutôt que par le *stock* de ces actifs. Le *Manuel* montre comment on peut construire un *indice de volume des services tirés du capital* de telle sorte qu'il soit cohérent avec la mesure des stocks de capital et la consommation de capital fixe.

Ce que le Manuel ne couvre pas

1.4 Ce *Manuel* ne traite pas de la mesure de la formation de capital fixe. Le SCN 1993 a repoussé la frontière des actifs en introduisant une nouvelle catégorie d'actifs fixes incorporels, comprenant la prospection minière, les logiciels et les oeuvres récréatives, littéraires ou artistiques originales. Des problèmes pratiques et des questions conceptuelles sur la valorisation de certains de ces nouveaux actifs se posent également mais il a été convenu qu'il ne serait pas approprié de traiter ici de ces problèmes. Ce *Manuel* se préoccupe de la mesure des stocks de capital et suppose que la formation de capital fixe, y compris la formation de capital dans ces nouveaux actifs, a été correctement mesurée et correctement évaluée.

1.5 Des indices de prix pour les actifs fixes sont nécessaires pour mesurer les stocks de capital. La construction d'indices de prix pour les actifs fixes est particulièrement difficile car de nombreux actifs immobilisés sont uniques de sorte qu'il n'est pas possible d'observer les variations de prix d'une

période à l'autre. Un autre problème tient au fait qu'un ensemble important d'actifs immobilisés (matériel de communication et matériel informatique) font l'objet de perfectionnements technologiques considérables qui sont difficiles à saisir par les techniques traditionnellement utilisées pour mesurer l'évolution de la qualité. Ces questions ne sont pas traitées en détail dans ce *Manuel* car on considère qu'il s'agit de problèmes d'indice général des prix et non pas de problèmes spécifiques à la mesure des stocks de capital.

Contenu du Manuel

1.6 Le Chapitre 2, *Concepts de mesure du capital*, présente l'équation type qui relie les valeurs d'un actif aux loyers qu'on s'attend à encaisser au titre de cet actif pendant sa durée de vie. Cette équation est centrale pour la base théorique de mesure des stocks et des flux de capital. Ce chapitre montre comment elle peut être utilisée pour établir à la fois un *profil âge-prix* et un *profil âge-efficacité* pour un actif. Le profil âge-prix est pertinent pour mesurer le stock net de capital et la consommation de capital fixe, tandis que le profil âge-efficacité est pertinent pour mesurer les services tirés du capital. Une section finale explique comment on peut calculer *un indice de volume des services tirés du capital* à l'aide des profils âge-efficacité de chaque actif et *des coûts d'usage du capital* que l'on tire également de l'équation type pour la valeur d'un actif.

1.7 Le Chapitre 3, *Champ d'application et classification des actifs*, identifie les types d'actifs qui sont inclus dans les stocks de capital et dans les mesures des flux qui leur sont associés. Les classifications des actifs et des propriétaires des actifs sont indiquées dans le CSN1993 et constituent le point de départ de la classification des stocks de capital. Toutefois, il est peu probable qu'un pays soit en mesure d'appliquer ces nomenclatures dans le moindre détail et l'on trouvera dans ce chapitre des suggestions pour une ventilation plus agrégée des actifs et des propriétaires des actifs.

1.8 Le Chapitre 4, *Stocks de capital et flux connexes ; concepts et utilisations*, débute par une explication des principes d'évaluation et donne des exemples chiffrés du mode d'évaluation des stocks au coût historique et aux coûts courant et constant. Le chapitre fournit les définitions fondamentales des stocks bruts et nets, de la consommation de capital fixe et des services tirés du capital, et explique leurs utilisations.

1.9 Le Chapitre 5, *Tour d'horizon des méthodes de mesure*, passe en revue les principales sources de données que l'on peut utiliser pour estimer les stocks de capital, la consommation de capital fixe et les services tirés du capital. Le stock brut de capital peut être estimé soit par des enquêtes auprès des entreprises soit par la "méthode de l'inventaire permanent" (MIP). Les comptes des entreprises donnent des estimations des stocks nets et de la consommation de capital fixe mais, en règle générale, ces estimations ne conviennent pas pour la comptabilité nationale; ces deux éléments doivent être estimés par des agences statistiques, généralement en partant du stock brut de capital. On peut observer directement les services tirés du capital lorsque les actifs sont loués mais la plupart des actifs sont utilisés par leur propriétaire et les services tirés du capital doivent être estimés de manière indirecte.

1.10 Le Chapitre 6, *Méthode de l'inventaire permanent*, décrit les principales conditions requises pour la mise en oeuvre de la méthode MIP, à savoir les statistiques sur la formation brute de capital fixe, les indices de prix pour les actifs immobilisés et des informations sur la durée de vie utile moyenne des services et sur la distribution des déclassements autour de ces moyennes. Ce chapitre décrit tout d'abord la MIP traditionnelle dans laquelle on estime le stock brut de capital, on fait des hypothèses sur la consommation de capital fixe et on obtient le stock net de capital en retranchant du stock brut la consommation accumulée de capital fixe. Il décrit ensuite une application alternative de

la MIP dans laquelle le stock net est estimé directement au moyen des profils prix-âge qui sont déduits de manière implicite des profils âge-efficacité supposés. La consommation de capital fixe est égale à la différence entre des estimations successives du stock net.

1.11 Le Chapitre 7, *Mesure de la consommation de capital fixe*, identifie les méthodes d'amortissement qui sont les plus susceptibles de refléter la perte de valeur des actifs au fil des ans. La première partie du chapitre examine les données empiriques relatives aux *profils âge-prix* c'est-à-dire à la dépréciation des actifs tout au long de leur durée de vie utile. La section suivante montre qu'il existe un grand nombre de *profils âge-efficacité* qui généreront pour les actifs des profils âge-prix cohérents avec ces données empiriques. La troisième section décrit trois méthodes courantes d'amortissement et compare les profils âge-prix impliqués par chacune d'elles aux profils âge-prix cohérents avec les données empiriques identifiés à la section précédente.

1.12 Le Chapitre 8, *Enquêtes et autres méthodes de mesure directe*, considère d'autres modes d'estimation des stocks de capital qui permettent d'éviter les incertitudes inhérentes à la méthode de l'inventaire permanent. Ces techniques ont trait, en particulier, aux hypothèses sur la durée de vie utile et les schémas de mortalité. Il en conclut qu'une utilisation plus large des enquêtes directes se justifie. Le principal obstacle à l'utilisation des enquêtes est leur coût élevé mais on peut réduire ce coût en recourant à un système d'enquête dite à "référence mobile" du type de celle adoptée aux Pays-Bas. Une autre alternative à la MIP est l'enquête dite du "solde d'actifs fixes" qui est pratiquée dans plusieurs économies en transition.

1.13 Le Chapitre 9, *Services tirés du capital*, introduit une fonction de production du type de celle utilisée dans les études de la productivité multifactorielle et argue que dans cette fonction la variable du capital doit être un flux plutôt qu'un stock. La mesure appropriée est un *indice de volume des services tirés du capital*. Ce chapitre explique comment on construit cet indice en convertissant les actifs en *unités d'efficacité standards* puis en les regroupant au sein d'un indice et en utilisant les *coûts d'usage du capital* comme facteurs de pondération.

1.14 Le *Manuel* comporte quatre annexes, une liste des rapports publiés par le Groupe de Canberra et une bibliographie :

- Annexe 1. Glossaire des termes utilisés dans le *Manuel*
- Annexe 2. Méthodes utilisées dans quatre pays pour estimer les stocks et les flux de capital à l'aide de la méthode de l'inventaire permanent.
- Annexe 3. Durées de vie utiles des actifs utilisées dans quatre pays.
- Annexe 4. Programme de recherche
- Rapports publiés par le Groupe de Canberra et bibliographie.

Comment a été rédigé le Manuel

1.15 Encouragé par la Commission de Statistique des Nations-Unies, le Australian Bureau of Statistics (ABS) a organisé à Canberra, début 1997, une réunion sur les statistiques relatives au stock de capital. Les participants sont convenus qu'il serait utile de publier un manuel traitant des aspects conceptuels et de la mesure des statistiques sur le stock de capital et un groupe d'orientation a été nommé pour élaborer une ébauche de ce manuel. Ce groupe a établi l'ordre du jour de la réunion

suivante du “Groupe de Canberra sur les statistiques du stock de capital” organisée par l’ABS au siège de l’Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE) à Paris, en septembre 1998. Les rapports présentés lors de ces deux réunions et les discussions qu’ils ont provoquées ont fourni la matière d’un premier projet de manuel, qui a été rédigé à l’OCDE au cours du premier semestre 1999. Ce projet a été examiné lors d’une troisième réunion du Groupe de Canberra, qui a été hébergée conjointement par le Bureau of Economic Analysis (BEA) américain et par le Bureau of Labor Statistics (BLS) in Washington D.C. en novembre 1999. Suite aux discussions qui ont eu lieu lors de cette réunion, un deuxième projet a été préparé à l’OCDE et diffusé pour commentaires en septembre 2000. La version définitive *Manuel* a été achevée en février 2001.

1.16 Des statisticiens du stock de capital et des utilisateurs des données relatives au capital appartenant aux instituts nationaux de statistiques, universités et instituts de recherche de vingt-cinq pays différents, ont participé à une ou plusieurs réunions du Groupe de Canberra. Des représentants de plusieurs agences internationales y ont également participé. On trouvera ci-après une liste de toutes les personnes qui ont participé à une ou plusieurs réunions du Groupe et qui, ce faisant, ont contribué de façon significative à la rédaction de ce *Manuel*. Il faut souligner, toutefois, que tous les participants figurant sur cette liste n’approuvent pas entièrement le contenu de ce *Manuel*. Sur certaines questions, le *Manuel* reflète le point de vue d’une majorité plutôt qu’un accord unanime.

Liste des Participants

Australian Bureau of Statistics

Aspden, Charles
Bobbin, Ian
Dunlop, Barbara
Edwards, Robert
Joice, John
Trewin, Dennis

Brookings Institute (USA)

Triplett, Jack

Bureau of Economic Analysis (USA)

Beemiller, Richard
Dobbs, Tim
Fraumeni, Barbara
Herman, Shelby
Katz, Arnold
Landefeld, Steve
Moulton, Brent
Parker, Robert

Bureau of Labor Statistics (USA)

Dean, Edwin
Fixler, Dennis
Gullickson, Bill
Harper, Mike
Kunze, Kent
Manser, Marilyn
Meoller, Linda
Orr, Lois
Rosenblum, Larry
Rosenthal, Steve
Sherwood, Mark
Sliker, Brian

Central Bureau of Statistics (Indonesia)

Saleh, Kusmadi

Institut nationale de la statistique et des études économiques, INSEE (France)

Augeraud, Patrick
Bournay, Jacques
Brilhault, Gwennaelle

Central Bureau of Statistics (Statistics Netherlands)

Keuning, Steven
Meinen, Gerhard
Verlinden, Bert

Centre d'Etudes Prospectives et d'Informations Internationales, CEPII (France)

Mulder, Nanno

Department of Statistics (Malaysia)

Quah, Pin Pin

Department of Statistics (Singapore)

Sim, Benson
Teck, Wong Soon

Eurostat

De March, Marco

Federal Office of Statistics (Switzerland)

Gamez, Gabriel

Federal Statistical Office (Germany)

Ritter, Liane

Flinders University (Australia)

Covick, Owen

Harvard University (USA)

Jorgenson, Dale

Office for National Statistics (United Kingdom)

Jenkinson, Graham
West, Paul

Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD

Blades, Derek
Harrison, Anne
McCarthy, Paul
Kincannon, Louis
Meyer-zu-Schlochtern, Jeroen
Obst, Carl
Schreyer, Paul
Varjonen, Seppo

Instituto Nazionale di Statistica, ISAT (Italy)

Bracci, Ludovico
Jona-Lasino, Cecilia
Mantegazza, Susanna

**Instituto Valenciano de Investigaciones
Economicas, IVIE (Spain)**

Mas, Matilde
Uriel, Ezequiel

International Monetary Fund

Bloem, Adriaan
Carson, Carol
Cotterell, Paul
Dippelsman, Robert
Maehle, Nils
Zieschang, Kim

**Konjunkturforschungsstelle
Eidgenössische Technische Hochschule,
Zurich, KOF/ETH
(Switzerland)**

Kruck, Roswitha

National Bank of Belgium

Hermans, Tim

National Statistics Office (Korea)

Kim, Young-Won
Park, Hoan-Je
Park, Sang Jin

**National Institute of Statistics and Geography
INEGI (Mexico)**

Guillen, Martin
Ocampo, Rolando

University of British Columbia (Canada)

Diewert, Erwin

University of Maryland (USA)

Hulten, Charles

World Bank

Ward, Michael

Seoul National University (Korea)

Hak, Kil-Pyo

South African Reserve Bank

Smith, Herman

**State Committee of the Russian Federation
on Statistics, GOSKOMSTAT**

Fedorova, Elena
Gordonov, Mikhail
Nesterov, Sergei
Sokolov, Vladimir

Statistics Bureau (Japan)

Matsuo, Kazuhiko
Yambe, Yoshiyuki

Statistics Canada

Koumanakos, Peter
Wells, Stewart

Statistics Denmark

Thomsen, Annette
Jensen Holst, Jens
Larsen, Soeren

Statistics Finland

Jalava, Jukka

Statistics New Zealand

Cope, Jeff

Statistics Sweden

Wolf, Michael

Bureau of Transportation Statistics (USA)

Fang, Bingsong

**United Nations Economic Commission for
Europe, UNECE**

Bratanova, Lidia
Hill, Peter

United Nations Statistical Division

Vu, Viet

Statistics Norway

Todsen, Steinar

CHAPITRE 2 CONCEPTS DE MESURE DU CAPITAL

Introduction

2.1 Les stocks de capital qui font l'objet de ce *Manuel* sont des actifs produits entrant dans le processus de production. Si la comptabilité nationale se préoccupe essentiellement du capital en tant que richesse (consommation de capital fixe et stocks nets de capital), ces aspects ne sont pas indépendants du rôle joué par le capital dans la production. De fait, c'est ce dernier qui influence le premier car les actifs immobilisés n'existent en tant que richesses que dans la mesure où l'on peut s'attendre à ce que les actifs soient utilisés dans les processus de production futurs. L'objectif de ce chapitre est d'expliquer les liens entre les actifs fixes en tant qu'intrants du processus de production et les actifs fixes en tant que composantes de la situation nette, ou richesse, de leur propriétaires.

2.2 Ce *Manuel* vise principalement à fournir des directives pratiques pour la mesure des stocks de capital, la consommation de capital fixe et les services tirés du capital. Les considérations théoriques présentées dans ce premier chapitre aideront les lecteurs à comprendre le cadre conceptuel qui sous-tend ces directives. Il introduit également un grand nombre de termes techniques utilisés dans le *Manuel*. Le chapitre est organisé en sections, comme suit :

- **Comment sont déterminées les valeurs des actifs.** Cette section présente l'équation type reliant les valeurs d'un actif aux loyers que l'on s'attend à encaisser au titre de cet actif pendant sa durée de vie. Cette équation est d'une importance centrale pour la base théorique de mesure des stocks et des flux de capital.
- **Relation entre les loyers et les prix des actifs.** Cette section utilise l'équation type de détermination de la valeur d'un actif pour montrer comment la séquence des loyers générés par un actif détermine les variations du prix d'un actif pendant sa durée de vie.
- **Profils âge-efficacité et âge-prix.** On peut utiliser l'équation type de détermination de la valeur d'un actif pour en tirer un profil âge-efficacité et un profil âge-prix pour cet actif. Le profil âge-efficacité est pertinent pour la mesure des services tirés du capital alors que le profil âge-prix est pertinent pour mesurer le stock net de capital et la consommation de capital fixe.
- **Consommation de capital fixe.** Cette section explique que la consommation de capital fixe est la différence entre les valeurs de marché successives des actifs et qu'elle peut être obtenue *indirectement* en utilisant les profils âge-efficacité pour obtenir les profils âge-prix des actifs et en retranchant ensuite les valeurs successives des actifs. Plus couramment, la consommation de capital fixe est estimée *directement* par application à la valeur brute des actifs de fonctions d'amortissement.

- **Agrégation des actifs en vue de l’obtention de stocks.** Cette section présente les deux concepts de stocks couverts par ce *Manuel*, à savoir le stock brut de capital et le stock net de capital. Elle explique comment les valeurs d’actifs qui ont été acquis à des dates différentes doivent être converties en une base de prix commune avant d’être additionnées pour obtenir des stocks d’actifs.
- **Indice de volume des services tirés du capital.** Cet indice est utilisé pour représenter l’apport de capital pour les volumes impliquant d’analyser la production comme la mesure de la productivité multifactorielle. Cette section explique comment on calcule cet indice en convertissant d’abord chaque type d’actif en *unités d’efficacité standards* à l’aide des profils âge-efficacité décrits précédemment. Les *coûts d’usage du capital* sont ensuite utilisés comme facteurs de pondération pour obtenir un indice global du volume des services tirés du capital fournis par les différents types d’actifs immobilisés.

Comment sont déterminées les valeurs des actifs

2.3 La valeur d’un actif dépend essentiellement de la valeur des **loyers** que l’on s’attend à encaisser au titre de cet actif pendant sa durée de vie. Les loyers sont les revenus générés par un actif au cours de chaque période comptable. Ils sont égaux à la quantité de **services tirés du capital** produits par l’actif, tels que des tonnes-kilomètres dans le cas d’un camion ou des mètres cubes de stockage dans le cas d’un entrepôt, multipliée par le prix unitaire de ces services. La durée de vie d’un actif est la période totale pendant laquelle il est utilisé à des fins productives à compter de sa construction ou de son installation initiale. Pendant sa durée de vie, l’actif peut être conservé par son acquéreur d’origine ou faire l’objet de transactions (actif de deuxième main) entre plusieurs producteurs. La durée de vie d’un actif est appelée dans le présent *Manuel* **durée de vie utile**.

2.4 Les loyers générés par un actif étant perçus sur plusieurs années, il faut les actualiser lorsqu’on calcule la valeur de l’actif à un instant donné. Les loyers attendus au cours de périodes futures sont actualisés par application d’un **taux d’actualisation** que l’on prend souvent égal au taux d’intérêt sur les obligations à long terme.

2.5 Lorsqu’un actif est **déclassé**, ou **mis au rebut**, à la fin de sa durée de vie utile, il a une **valeur de liquidation** qui sera habituellement un montant positif correspondant à la valeur des pièces ou des matériaux pouvant être récupérés sur l’actif, diminuée du coût de démantèlement de l’actif ou de coût de son enlèvement. Dans certains cas, ces coûts peuvent être si élevés que la valeur de liquidation devient négative. Les centrales nucléaires, par exemple, ont des coûts de mise hors service tellement élevés que leur valeur de liquidation est généralement importante et négative.

2.6 Ces trois variables, à savoir les loyers, le taux d’actualisation et la valeur de liquidation, *déterminent* la valeur d’un actif lorsqu’il est neuf et à tous les stades ultérieurs de sa durée de vie utile. Dans le texte qui suit les valeurs de liquidation sont ignorées parce qu’elles sont habituellement faibles par rapport aux valeurs actualisées des loyers et que leur incidence sur la valeur de l’actif est négligeable. Si l’on ignore les valeurs de liquidation, la formule standard de détermination de la valeur d’un actif peut s’écrire ainsi :

$$V_t = \sum_{\tau=1}^T \frac{f_{t+\tau-1}}{(1+r)^\tau} \quad (1)$$

où V_t est la valeur réelle d’un actif au début de l’année t ,

f est le loyer réel de chaque période,

T est la durée de vie utile de l'actif, en années,

τ prend des valeurs de 1, 2, 3 T ,

et r est le taux d'actualisation utilisé pour ramener les flux de loyers futurs à leur valeur actualisée. Le taux d'actualisation est exprimé en termes réels, c'est-à-dire qu'il s'agit d'un taux d'intérêt nominal diminué du taux général d'inflation.

L'équation (1) suppose que les loyers sont reçus à la fin de chaque année, de sorte que le loyer de la première année est totalement actualisé. Il serait plus réaliste de supposer que les loyers sont reçus régulièrement tout au long de l'année mais cela complique les calculs sans affecter les conclusions.

2.7 Cette équation est d'une importance centrale pour la compréhension du cadre conceptuel de ce *Manuel*. Comme nous le montrerons par la suite, elle fait le lien entre les mesures de stock et la consommation de capital fixe d'une part, et la mesure des services tirés du capital de l'autre. L'équation fournit également les coûts d'usage du capital qui sont nécessaires pour regrouper les services tirés du capital produits par les différents actifs en vue de construire un indice global du flux des services tirés du capital générés par un stock d'actifs.

2.8 Jusqu'ici, l'équation (1) a été décrite comme l'équation qui détermine la *valeur* d'un actif. Il faut entendre par valeur le *prix de marché* d'un actif. Pour déterminer s'ils achètent ou non un actif, les producteurs rationnels calculeront en premier lieu les loyers qu'il s'attendent à recevoir au titre d'un actif puis résoudront l'équation (1) pour r . Ils n'achèteront l'actif que si le prix auquel celui-ci est proposé implique une rentabilité – mesurée par r – au moins égale à celle qu'ils peuvent obtenir d'une autre utilisation de leurs fonds. Si un actif est proposé à la vente à un prix qui ne semble pas susceptible de dégager un taux de rentabilité satisfaisant, il n'y aura pas de marché pour cet actif. Si un actif est proposé à un prix qui semble susceptible de dégager un taux de rentabilité très élevé, la demande pour cet actif augmentera et fera monter les prix jusqu'à ce que le taux de rentabilité retombe à un niveau "normal". Dans la pratique, les fabricants d'actifs immobilisés calculeront eux-mêmes les taux de rentabilité que les actifs sont susceptibles de dégager et ils ne produiront pas des actifs qui ne sont pas susceptibles de dégager des taux de rentabilité suffisamment élevés pour que l'on ait l'assurance qu'il existera un marché pour ces actifs. On peut donc voir dans l'équation (1) une explication très plausible de la manière dont sont déterminés les prix des actifs dans une économie de marché.

Relation entre les loyers et les prix des actifs

2.9 Le tableau 1 montre comment on peut utiliser l'équation (1) pour calculer le prix d'un actif lorsqu'il est neuf et à chaque étape de sa durée de vie. Dans cet exemple, la durée de vie utile escomptée de l'actif est de 8 ans et le taux d'actualisation est de 5%. Comme nous l'avons noté ci-avant, on fait l'hypothèse simplificatrice que les loyers sont perçus le dernier jour de chaque année, de sorte que le loyer de la première année est actualisé en totalité.

Tableau 1. Relation entre les loyers et la valeur de l'actif (taux d'actualisation 5%)

Année (<i>t</i>)	Service tiré du capital	Prix	Loyer (<i>f</i>)	Valeur des loyers actualisés en début d'année:									
				1	2	3	4	5	6	7	8		
1	5.0	2	10.0	9.5									
2	4.5	2	9.0	8.2	8.6								
3	4.0	2	8.0	6.9	7.3	7.6							
4	3.5	2	7.0	5.9	6.0	6.3	6.7						
5	3.0	2	6.0	4.7	4.9	5.2	5.4	5.7					
6	2.5	2	5.0	3.7	3.9	4.1	4.3	4.5	4.8				
7	2.0	2	4.0	2.8	3.0	3.1	3.3	3.5	3.6	3.8			
8	1.5	2	3.0	2.0	2.1	2.2	2.4	2.5	2.6	2.7	2.9		
Valeur de l'actif (<i>V</i>)				43.7	35.8	28.6	22.1	16.2	11.0	6.5	2.9		

Pour comprendre le tableau 1:

- Les loyers que l'on escompte encaisser au titre de l'actif apparaissent dans la quatrième colonne. Ils sont égaux à la quantité de services tirés du capital produits par l'actif, multipliée par le prix unitaire de ces services. Dans cet exemple, les services tirés du capital apparaissant dans la deuxième colonne sont supposés diminuer chaque année d'une demi-unité car l'efficacité de l'actif diminue avec le temps. Les prix des services tirés du capital apparaissant dans la troisième colonne sont maintenus constants ; en conséquence, les loyers et les valeurs des actifs déduites de ces loyers sont mesurés à prix constants.
- Du fait que ces loyers sont générés de manière séquentielle et qu'ils ne sont pas tous disponibles la première année, il faut appliquer au loyer de chaque année le facteur d'actualisation ($I+r$) réel (c'est-à-dire corrigé de l'inflation) pour obtenir sa **valeur actualisée**. Ce facteur est de 1.05 dans cet exemple. Les loyers actualisés apparaissent dans la partie triangulaire droite du tableau.
- La cinquième colonne indique la valeur, au début de l'année 1, des loyers que l'on s'attend à recevoir au cours de chacune des 8 années de vie de l'actif. Cet exemple suppose que les loyers sont reçus à la fin de chaque année ; aussi, le loyer d'un montant de 10 de la première année ne vaut que $10/1.05 = 9.5$ au début de l'année 1 ; le loyer d'un montant de 9 attendu à la fin de la deuxième année ne vaut que $9/1.05^2 = 8.2$ au début de l'année 1 ; le loyer d'un montant de 8 attendu à la fin de l'année 3 ne vaut que $8/1.05^3 = 6.9$; et ainsi de suite. Le total de ces loyers actualisés donne la valeur de l'actif au début de l'année 1, soit 43.7.
- La sixième colonne présente les valeurs actualisées des loyers générés par l'actif au cours de la deuxième année. Le loyer de 10 de la première année a été utilisé de sorte que le prix de l'actif s'en trouvera diminué mais cela est en partie compensé par le fait qu'au début de la deuxième année tous les loyers attendus entre l'année 2 et l'année 8 incluse se sont désormais rapprochés d'une année et seront donc actualisés une fois de moins. Le total de ces loyers actualisés donne le prix de l'actif au début de l'année 2, soit 35.8.

2.10 Le tableau 1 montre que, pour un taux d'intérêt donné, il existe une séquence et une seule de prix de l'actif pour une séquence donnée de loyers. L'inverse est également vrai. Pour une séquence donnée de prix de l'actif, on peut utiliser le tableau 1 pour retrouver la séquence des loyers, sous réserve que le taux d'actualisation soit connu. (Pour ce faire, on détermine en premier lieu les valeurs diagonales, en commençant par le coin droit inférieur, puis on actualise les valeurs pour les années antérieures).

Profils âge-efficacité et âge-prix

2.11 Les loyers se définissent comme la quantité de services tirés du capital générés par un actif, multipliée par le prix de ces services. En règle générale, la *quantité* de services diminuera au cours de la durée de vie utile de l'actif car l'usure réduit l'efficacité des actifs au fil des années. Par ailleurs, le *prix* des services tirés du capital peut évoluer dans un sens ou dans l'autre. Il peut, par exemple, augmenter avec l'inflation ou diminuer, en valeur absolue ou relative, par rapport au prix de services concurrents, pour cause d'**obsolescence**. L'obsolescence diminue le prix des services tirés du capital au fur et à mesure que des actifs plus récents produisant des services plus performants deviennent disponibles ou que les goûts et les modes évoluent de sorte que la demande pour des types particuliers de services tirés du capital, diminue.

2.12 Les loyers peuvent être exprimés en prix courants ou à prix constants. Le tableau 1 présente les loyers à prix constants, de sorte que le schéma des loyers pendant la durée de vie utile de l'actif est identique au schéma de la quantité des services tirés du capital. Dans un souci de simplicité, la présentation se limite ici au cas particulier dans lequel le prix des services est constant. Ce cas, bien que particulier, est important du fait de ses liens avec le concept de services tirés du capital qui est discuté aux paragraphes 2.23 à 2.29.

2.13 Le schéma de la quantité de services tirés du capital produits par un actif est décrit comme le **profil âge-efficacité** d'un actif. Comme nous l'avons noté ci-avant, pour un schéma de loyers donné et un taux d'actualisation donné, il existe un schéma et un seul de prix d'actifs. Le schéma des prix de l'actif sur sa durée de vie utile est décrit comme le **profil âge-prix** d'un actif.

2.14 Le tableau 2 montre les profils âge-efficacité et âge-prix tirés du tableau 1 tant à leur valeur d'origine que sous la forme de coefficients normalisés par rapport à l'unité la première année. On notera que les deux profils sont différents. Dans cet exemple, le profil âge-efficacité diminue de façon linéaire tandis que le profil âge-prix diminue de montants dégressifs. Les profils âge-efficacité et âge-prix sont toujours différents excepté pour les actifs dont les profils âge-efficacité diminuent de façon géométrique (à taux constant) et dont la durée de vie utile est infinie.

Tableau 2. Profils âge-efficacité et âge-prix

		Année	1	2	3	4	5	6	7	8
Age-efficacité	Quantité de services tirés du capital		5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5
	Normalisé		1.00	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30
Age-prix	A prix constants		43.7	35.8	28.6	22.1	16.2	11.0	6.5	2.9
	Normalisé		1.00	0.82	0.66	0.51	0.37	0.25	0.15	0.07

2.15 Un déclin linéaire de la quantité de services tirés du capital n'est que l'un des nombreux profils âge-efficacité possibles. Les autres sont notamment un flux constant de services (cas "one-hoss shay"^{NdT}), le déclin à taux constant (géométrique) et le déclin "hyperbolique", ce qui signifie que les services tirés du capital diminuent peu initialement puis de manière plus importante au fur et à mesure que l'actif vieillit. Dans le calcul des indices de volume des services tirés du capital, le Bureau of Labor Statistics américain et le Bureau of Statistics australien supposent un déclin hyperbolique du profil âge-efficacité tandis que Statistique Canada suppose un déclin géométrique. La relation existant entre ces différents profils âge-efficacité et âge-prix est examinée au Chapitre 7.

2.16 Le profil âge-efficacité est pertinent pour le calcul des **indices de volume des services tirés du capital**. Le profil âge-prix est pertinent pour le **stock net de capital** et la **consommation de capital fixe**.

Consommation de capital fixe

2.17 Nous avons noté au paragraphe 2.10 que, pour un taux d'intérêt donné, il existe une séquence et une seule de prix de l'actif pour une séquence de loyers donnée. Dans la mesure où la **consommation de capital fixe**, en termes réels, est égale à la différence entre les valeurs de marché réelles et successives d'un actif sur sa durée de vie, la consommation réelle de capital fixe est déterminée conjointement aux loyers réels et aux valeurs réelles de l'actif. Le Chapitre 6 explique comment on peut estimer *indirectement* la consommation de capital fixe en utilisant les profils âge-efficacité pour obtenir les profils âge-prix de différents types d'actifs et la différence entre les valeurs réelles et successives d'un actif pour obtenir la consommation réelle de capital fixe. Cette procédure garantit une stricte cohérence entre les profils âge-efficacité et la consommation de capital fixe, qui entrent tous deux dans le calcul des indices de volume des services tirés du capital.

2.18 Dans la pratique, la plupart des pays ne procèdent pas de cette manière. Ils estiment la consommation de capital fixe *directement* en appliquant à la valeur brute des actifs une **fonction d'amortissement**. On dispose de plusieurs fonctions d'amortissement dont chacune implique un profil âge-efficacité différent. Il est clair que la fonction choisie doit être à tout le moins largement cohérente avec le profil âge-efficacité utilisé pour calculer les indices de volume des services tirés du capital. Ce point est développé ultérieurement au Chapitre 7.

Regroupement des actifs pour obtenir des stocks

2.19 Ce Manuel décrit deux types de stocks de capital : le **stock brut de capital** et le **stock net de capital**. Dans le stock brut de capital, les actifs sont évalués à leur prix de neuf, indépendamment de leur état et de leur âge effectifs. Dans le stock net de capital, les actifs sont évalués à leur prix de marché. Celui-ci est inférieur au prix de neuf du montant de la consommation cumulée de capital fixe. Le Chapitre 4 fournit plus de détails sur ces deux concepts de stocks.

2.20 Les actifs utilisés à tout moment auront été acquis sur un certain nombre d'années antérieures. Parce que dans une économie de marché les prix évoluent constamment, on ne peut prendre les **prix d'acquisition** d'actifs achetés au cours d'années différentes lorsqu'on regroupe des actifs d'âge différent pour obtenir le stock d'actifs. Cela est vrai que le stock soit exprimé aux prix courants ou à prix constants. Si le stock doit être évalué aux **prix courants**, le prix des actifs acquis au

^{NdT}

Référence à la cariole mythique d'un poème de O. Wendell Holmes, tellement bien construite qu'elle a fonctionné pendant 100 ans sans nécessiter la moindre réparation.

cours d'années antérieures à l'année en cours devront être convertis au prix de l'année en cours. Dans le cas habituel d'augmentation des prix des actifs, cela signifiera que les prix des actifs acquis au cours d'années antérieures devront être portés aux niveaux de prix de l'année en cours. Si le stock doit être évalué aux **prix constants** d'une année particulière, les prix des actifs acquis au cours d'autres années devront être déflatés ou inflatés aux niveaux de prix de l'année choisie.

2.21 Les indices de prix utilisés pour convertir les actifs à une base de prix cohérente doivent décomposer correctement les variations de la valeur des actifs en leurs composantes de prix et de quantité. Lorsque de nouveaux modèles d'actifs sont introduits, de nouvelles caractéristiques qui augmentent leur efficacité dans la production de services tirés du capital doivent être traitées comme des augmentations de la quantité d'actifs et les prix des nouveaux modèles améliorés doivent être ajustés à la baisse lorsqu'ils sont comparés aux prix des modèles plus anciens. La construction d'indices de prix "à qualité constante" pour les actifs immobilisés qui tiennent correctement compte des améliorations techniques est une tâche difficile, identifiée dans le *Programme de Recherche* de l'Annexe 4 comme un sujet à étudier de manière plus approfondie.

2.22 On notera que la conversion à une base de prix commune est nécessaire que les estimations du stock de capital soient obtenues à l'aide de la **méthode de l'inventaire permanent (MIP)**, décrite au Chapitre 6 ou **des méthodes directes d'enquête** décrites au Chapitre 8.

Indices de volume des services tirés du capital .

2.23 Lorsqu'on considère la contribution d'un actif immobilisé au processus de production, il est désormais généralement admis que c'est la valeur des services tirés du capital produits par l'actif qui est pertinente et non pas la valeur de l'actif lui-même. La procédure recommandée dans ce *Manuel* implique la construction d'un indice qui mesure le volume des services tirés du capital produits au cours de chaque période par le stock de capital. C'est l'approche qu'adoptent actuellement les agences statistiques australiennes, canadiennes et américaines.

2.24 La compilation d'un **indice de volume des services tirés du capital** comprend deux étapes. La première étape consiste à convertir des actifs d'un type particulier en **unités d'efficacité standards**.¹ Cette conversion s'opère à l'aide du profil âge-efficacité et elle est nécessaire car les actifs plus anciens sont habituellement moins efficaces du fait de l'usure que des actifs plus récents et donc produiront un volume moindre de services tirés du capital. La deuxième étape consiste à regrouper les unités d'efficacité standards de différents types d'actifs dans un indice global. Les **coûts d'usage du capital** pertinents pour les différents types d'actifs sont utilisés comme coefficients de pondération dans la construction de l'indice.

2.25 Pour illustrer la manière dont les actifs sont convertis en unités d'efficacité standards, considérons un stock de camions ayant une capacité de transport spécifiée. Le service tiré du capital produit par les camions consiste en *tonnes-kilomètres*. Pour un montant donné d'intrants (carburant, pièces de rechange, services de réparations), on peut s'attendre à ce que des camions neufs produisent plus de *tonnes-kilomètres* que des véhicules plus anciens. Les camions plus anciens nécessiteront probablement des opérations de maintenance plus fréquentes, ils consommeront davantage et, en cas de réparations, ils seront immobilisés plus longtemps. Supposons, par exemple, qu'un camion ait une durée de vie de 8 ans et que son profil âge-efficacité soit du type indiqué au tableau 1. Cela signifie

1. L'expression *stock de capital productif* est parfois utilisée pour décrire un groupe d'actifs qui ont été convertis en unités d'efficacité standards. L'utilisation du mot *stock* dans ce contexte peut prêter à confusion car il s'agit d'un concept très différent des *stocks nets* et *bruts* d'actifs au sens où l'on entend habituellement ces termes. C'est la raison pour laquelle ce *Manuel* évite d'utiliser l'expression *stock de capital productif*.

que son efficacité en termes de *tonnes-kilomètres* produites pour une quantité donnée d'intrants, diminue de façon linéaire d'un dixième chaque année. Son profil âge-efficacité peut donc être exprimée par la série de coefficients 1.0, 0.9, 0.8, . . . 0.3, ce qui montre que l'efficacité initiale du camion (1.0) diminue d'un dixième chaque année jusqu'à atteindre 0.3 la dernière année de sa durée de vie utile.

2.26 Soit un stock de trois camions ayant respectivement 2, 4 et 5 ans d'âge, on peut utiliser les coefficients ci-dessus pour calculer le stock de camions en **unités d'efficacité standards** ce qui donne $0.9 + 0.7 + 0.6 = 2.2$. Les trois camions produisent ensemble, chaque année, un flux de *tonnes-kilomètres*. Ce même flux pourrait être produit par 2.2 camions neufs. Autrement dit, 2.2 est une mesure des **services tirés du capital** que les trois camions fournissent maintenant qu'ils ne sont plus neufs.

2.27 Dans la pratique, les statisticiens travaillent avec les **valeurs** déclarées de la formation brute de capital fixe (FBCF) plutôt qu'avec le nombre d'actifs installés. Ces valeurs sont, dans un premier temps, exprimées en prix constants avant d'être dépréciées par application des coefficients âge-efficacité pour être converties en unités d'efficacité standards. Si, par exemple, le prix d'un camion neuf est de \$200,000 au cours de la période de référence, la valeur à prix constants du stock de camions en unités d'efficacité standards est de $2.2 \times \$200,000 = \$440,000$. Si nous cherchons à nous rapprocher de la réalité, les données FBCF feront très certainement référence non pas à des types spécifiques de camions mais à une catégorie d'actif beaucoup plus large telle que les "véhicules de fret routier" voire même "le matériel de transport".

2.28 Une fois les différents types d'actifs convertis en unités d'efficacité standards, l'étape suivante consiste à agréger chaque type d'actif pour obtenir une mesure globale des services tirés du capital pour un secteur institutionnel ou un type d'activité. Pour ce faire, on pondère les différents types d'actifs par leurs **loyers** annuels. Dans ce contexte, les loyers sont habituellement appelés **coût d'usage du capital**. La mesure globale ainsi obtenue est exprimée par un indice et appelée ici **indice de volume des services tirés du capital**.

2.29 Le Chapitre 9 explique comment sont calculés dans la pratique les coûts d'usage du capital et donne la base théorique de leur utilisation pour regrouper des stocks de différents types d'actifs après que ceux-ci aient été convertis en unités d'efficacité standards. Il est utile de noter ici le parallèle étroit qui existe entre l'utilisation *des coûts d'usage du capital* pour regrouper ces stocks de différents types d'actifs dans l'analyse de la productivité et l'utilisation de la *rémunération des employés* pour regrouper différents types d'employés. Pour l'analyse de la productivité, l'idéal serait de mesurer les services du personnel en commençant par classer les travailleurs en catégories définies par les facteurs qui déterminent leur efficacité en matière de production (niveau d'instruction, sexe, expérience, etc.) Après avoir normalisé ces informations pour le nombre d'heures travaillées, on regroupe ensuite chaque catégorie distincte pour obtenir des mesures globales de l'apport de main d'oeuvre à l'aide du taux de rémunération pertinent pour chaque catégorie d'employés. Le regroupement se fait sur la base de la rémunération des employés car on juge qu'elle reflète le *produit marginal* relatif des différentes catégories de travailleurs. Exactement de la même façon, les coûts d'usage du capital reflètent le *produit marginal* relatif des différents types d'actifs.

CHAPITRE 3

CHAMP D'APPLICATION ET CLASSIFICATION DES STOCKS ET DES FLUX DE CAPITAL

Champ d'application

3.1 Les mesures de stocks et de flux examinées dans ce *Manuel* ont trait aux objets “produits” qui sont inclus dans la formation brute de capital fixe, telle que définie dans le SCN 1993. Le tableau 3 donne la liste complète des actifs non financiers reconnus dans ce système, et ceux qui constituent l’objet du présent *Manuel* apparaissent en caractères gras. Ce sont des actifs fixes corporels et incorporels (code AN 11) auxquels s’ajoutent des améliorations majeures apportées aux actifs corporels non produits et les coûts associés au transfert de propriété des actifs non produits (partie du code AN 21).

Classifications

3.2 Ce chapitre traite des classifications utilisées pour la publication des statistiques sur le stock de capital. Trois des classifications contenues dans le SCN 1993 sont pertinentes; ce sont la nomenclature des actifs, la classification des secteurs institutionnels et la Classification internationale type, par industrie, de toutes les branches d’activité économique (CITI, Révision 3). Ces classifications sont utilisées selon des combinaisons différentes pour les stocks brut et net de capital et les deux mesures de flux couvertes par ce *Manuel*, à savoir la consommation de capital fixe et l’indice de volume des services tirés du capital.

3.3 Le stock net de capital et la consommation de capital fixe apparaissent en entrées dans le SCN 1993 et cela détermine les classifications à utiliser. Les deux doivent être classés par le **secteur institutionnel** qui est propriétaire des actifs. Cette classification est appropriée pour le stock net de capital, qui est nécessaire pour les bilans du système et pour la consommation de capital fixe qui apparaît dans le compte de production, dans les comptes de répartition et d’utilisation du résultat et dans les comptes de cumul.

3.4 Les statistiques relatives au stock de capital ont également un certain nombre d’utilisations analytiques telles que le calcul des coefficients de capital ou des taux de rentabilité du capital et l’étude de la productivité du capital et de la productivité multifactorielle. Pour ce faire, il est habituellement préférable de classer les actifs en fonction de la **nature de l’activité** du propriétaire et par **type d’actif**. Cela implique une classification croisée par la CITI et la nomenclature des actifs.

Tableau 3. Nomenclature des actifs non financiers du SCN

AN.1	<u>Actifs produits</u>	AN.13	Objets de valeur
AN.11	Actifs fixes	AN.131	Pierres et métaux précieux
AN.111	Actifs fixes corporels	AN.132	Antiquités et autres objets d'art
AN.1111	Logements	AN.139	Autres objets de valeur
AN.1112	Autres bâtiments et ouvrages de génie civil	AN.2	<u>Actifs non produits</u>
AN.11121	Bâtiments non-résidentiels	AN.21	Actifs corporels non produits²
AN.11122	Autres ouvrages de génie civil	AN.211	Terrains
AN.1113	Machines et équipements	AN.2111	Terrains supportant des bâtiments et des ouvrages de génie civil
AN.11131	Matériels de transport	AN.2112	Terrains cultivés
AN.11132	Autres machines et équipements	AN.2113	Terrains de loisirs et plans d'eau associés
AN.1114	Actifs cultivés	AN.2119	Autres terrains et plans d'eau associés
AN.11141	Animaux d'élevage, animaux laitiers, animaux de trait, etc.	AN.212	Gisements
AN.11142	Vignobles, vergers, et autres plantations permanentes	AN.2121	Réserves de charbon, de pétrole et de gaz naturel
AN.112	Actifs fixes incorporels	AN.2122	Réserves de minerais métalliques
AN.1121	Prospection minière	AN.2123	Réserves de minerais non métalliques
AN.1122	Logiciels	AN.213	Ressources biologiques non cultivées
AN.1123	Oeuvres récréatives, littéraires ou artistiques originales	AN.214	Réserves d'eau
AN.1129	Autres actifs fixes incorporels	AN.22	Actifs incorporels non produits
AN.12	Stocks	AN.221	Brevets
AN.121	Matières premières et fournitures	AN.222	Baux et autres contrats cessibles
AN.122	Travaux en cours	AN.223	Fonds de commerce
AN.1221	Travaux en cours sur actifs cultivés	AN.229	Autres actifs incorporels non-produits
AN.1222	Autres travaux en cours		
AN.123	Produits finis		
AN.124	Biens destinés à la revente		

2. Le stock de capital n'inclut pas la valeur des actifs non-produits en tant que tels mais inclut deux éléments connexes qui sont les *améliorations majeures* apportées aux terrains, aux ressources biologiques non cultivées et aux réserves d'eau et les coûts associés au *transfert de propriété* des actifs non produits. On trouvera aux paragraphes 10.51 à 10.54 du SCN 1993 une description détaillée des améliorations apportées aux actifs corporels non produits, et aux paragraphes 10.59 à 10.61 une description détaillée du transfert de propriété.

Classification en fonction des utilisateurs ou des propriétaires

3.5 A certains effets, il peut être utile de classer les actifs en fonction de la nature de l'activité de l'**utilisateur** de l'actif plutôt que de son **propriétaire**. Il convient toutefois de noter que lorsque les actifs sont classés par utilisateur, les statistiques ne peuvent être reliées à d'autres flux dans les comptes nationaux parce que ceux-ci sont compilés sur la base de leur régime de propriété.

3.6 En particulier, la répartition de la valeur ajoutée entre différents types d'activités dépend du régime de propriété de l'actif plutôt que de son utilisation. Si les actifs sont loués sur la base d'un contrat de location-exploitation³, les revenus générés par l'actif apparaissent dans la valeur ajoutée du propriétaire et non pas dans celle de l'utilisateur. Cela tient au fait que le paiement du loyer est déduit, en tant que consommation intermédiaire, de la production brute de l'utilisateur et qu'il apparaît dans la production brute du propriétaire.

Classification par type d'actif

3.7 La partie de la *Nomenclature des Actifs* du SCN 1993 couvrant les actifs non financiers est présentée au tableau 3 ci-avant. La plupart des pays qui compilent à l'heure actuelle des statistiques sur le stock de capital utilisent à des fins de publication une ventilation des actifs moins détaillée que celle-ci et le questionnaire type qu'utilisent les organisations internationales pour la collecte des statistiques annuelles selon le SCN de 1993 ne requiert qu'une ventilation en trois rubriques : *machines et équipements, bâtiments et ouvrages de génie civil et autres actifs*. Au contraire, le Bureau of Economic Analysis (BEA) américain publie des statistiques sur le stock de capital ventilées en plus de 80 types d'actifs.

3.8 L'exactitude des statistiques sur le stock de capital est déterminée dans une large mesure par l'exactitude des indices de prix utilisés pour la réévaluation des actifs. En général, plus le niveau de détail de l'investissement pour lequel on dispose d'indices implicites distincts sera grand, plus les estimations des stocks et de la consommation de capital fixe seront fiables ; c'est l'une des raisons pour lesquelles le BAE utilise une classification très détaillée des actifs. Dans le même esprit, Eurostat suggère un niveau de détail minimum approprié pour la déflation de la formation brute de capital fixe dans son manuel sur la mesure des prix et des volumes dans le cadre des comptes nationaux⁴ ; chaque groupe d'actifs de cette classification est considéré relativement homogène pour ce qui est des variations de prix. Il convient de noter que le matériel de communication et les ordinateurs sont considérés séparément car le comportement des prix de ces biens est très différent de celui des autres actifs :

Actifs fixes corporels produits

Logements

Autres bâtiments et ouvrages de génie civil

Bâtiments non résidentiels

3. Si des actifs sont loués en vertu d'un *contrat de location-financement* l'utilisateur est considéré être le propriétaire de l'actif. Ce n'est que dans le cas d'un contrat de location-exploitation que l'utilisateur et le propriétaire sont des unités institutionnelles distinctes. Dans la pratique, il existe de nombreux types de contrats de location et il est souvent difficile d'établir si un accord donné est un contrat de location exploitation ou un contrat de location-financement.

4. Eurostat, *Manuel sur la mesure des prix et des volumes dans le cadre des comptes nationaux*, Luxembourg 2001

Autres ouvrages de génie civil

Améliorations majeures apportées à des logements et autres bâtiments et ouvrages de génie civil

Matériels de transport

Avions

Bateaux

Trains et wagons de chemins de fer

Autres matériels de transport

Autres machines et équipements

Machines et équipements à l'exclusion du matériel de communication, du matériel de bureau et des ordinateurs

Matériel de communication

Matériel de bureau

Ordinateurs

Actifs cultivés

Actifs fixes incorporels produits

Prospection minière

Logiciels

Oeuvres récréatives, littéraires ou artistiques originales

Actifs corporels non produits

Améliorations majeures apportées à des actifs corporels non produits

Coûts associés au transfert de propriété des actifs non produits.

Classification par secteur institutionnel

3.9 Le SCN de 1993 identifie cinq secteurs institutionnels :

les sociétés non-financières

les sociétés financières

les administrations publiques

les ménages

les institutions à but non lucratif au service des ménages.

Ces cinq secteurs se décomposent en un total de 36 sous-secteurs au niveau le plus détaillé.

3.10 Le niveau de détail à utiliser pour classer le stock net de capital et la consommation de capital fixe dépend du degré de détail du secteur utilisé dans les bilans (pour le stock net) et dans les comptes non financiers (pour la consommation de capital fixe). Les quelques pays qui compilent les bilans à l'heure actuelle classent la plupart des temps les stocks en fonction de ces cinq secteurs institutionnels mais avec une certaine ventilation des *administrations publiques* par niveau (central, local, fonds de sécurité sociale, par exemple). La plupart des pays utilisent une ventilation analogue pour les comptes non financiers, bien que le secteur des *sociétés financières* soit parfois ventilé en établissements de dépôt et autres établissements financiers.

3.11 Le questionnaire annuel du SCN de 1993, utilisé par les organisations internationales pour collecter les statistiques de la comptabilité nationale, impose d'établir les sous-secteurs suivants pour les comptes non financiers et cela détermine le niveau de détail du secteur institutionnel pour la consommation de capital fixe :

les sociétés non-financières

les sociétés financières

l'administration centrale

l'État

les administrations locales

les fonds de sécurité sociale

les ménages

les institutions à but non lucratif au service des ménages.

Dans la pratique, de nombreux pays ne peuvent distinguer les *institutions à but non lucratif au service des ménages* séparément du secteur des ménages. Certains pays jugeront également la ventilation des pouvoirs publics trop ambitieuse et ne pourront fournir des estimations que pour les administrations publiques dans leur ensemble.

Classification par type d'activité

3.12 Pour la plupart des types d'études analytiques, les stocks et les flux de capital devront être classés par type d'activité. En règle générale, plus la ventilation des activités sera détaillée, plus les statistiques seront utiles à cet effet. Toutefois, des considérations pratiques limitent la quantité de détails que l'on peut présenter. Si, par exemple, on utilise la méthode de l'inventaire permanent, la ventilation par type d'activité ne peut être plus détaillée que la classification par type d'activité utilisée pour la collecte de statistiques sur la formation brute de capital fixe. Si cette dernière est très détaillée, les transferts entre producteurs d'actifs usagés dans différents types d'activités affecteront la fiabilité et diminueront la quantité de détails que l'on pourra raisonnablement présenter.

3.13 Le questionnaire annuel du SCN 1993 impose de ventiler les statistiques sur le stock de capital en 17 types d'activités. Ce sont les 17 *catégories de classification* de la CITI (révision 3). Cette liste pourrait être plus utile si l'on distinguait les principales activités du secteur manufacturier (qui est une catégorie de classification unique) et si l'on regroupait quelques unes des catégories couvrant les activités de services. Le tableau 4 donne une classification qui peut être utile pour les pays se lançant dans l'établissement de statistiques sur le stock de capital.

Tableau 4. Classification suggérée des activités pour les statistiques sur le stock de capital

Catégories de classification de la CITI	Description
A + B	Agriculture, chasse, sylviculture et pêche
C	Mines et carrières
D	Secteur manufacturier (avec 4 ou 5 activités importantes identifiées séparément).
E	Alimentation en électricité, gaz et eau
F	Construction
G + H	Commerce de gros et de détail, réparations de véhicules et appareils ménagers, hôtels et restaurants
I	Transports, stockage et communications
J + K	Activités d'intermédiation financière, immobilières, de location et commerciales
L	Administration publique, défense et sécurité sociale
M,N + O	Éducation, santé et travail social, autres activités de services fournis à la collectivité, services sociaux et services personnels

CHAPITRE 4

STOCKS ET FLUX DE CAPITAUX : DEFINITIONS DE BASE ET UTILISATIONS

4.1 Ce chapitre donne les définitions et décrit les principales utilisations des stocks brut et net de capital et des deux mesures de flux qui leur sont liées, à savoir la consommation de capital fixe et les services tirés du . Il commence par un examen des trois différents modes d'évaluation des stocks.

Évaluation des stocks de capital

4.2 Les actifs immobilisés peuvent être évalués:

- **aux prix historiques**, ce qui signifie que les actifs sont évalués aux prix auxquels ils ont été acquis à l'origine. Le terme *prix d'acquisition* est utilisé comme synonyme de prix historiques.
- **aux prix courants**, ce qui signifie que les actifs sont évalués aux prix de l'année en cours. L'évaluation aux prix courants est parfois appelée évaluation aux prix courants "de remplacement" mais le qualificatif "de remplacement" pose la question de ce que l'on remplace exactement. C'est pourquoi il n'est pas utilisé dans ce "*Manuel*".
- **à prix constants**, ce qui signifie que les actifs sont évalués au prix d'une année choisie. Comme dans le cas de l'évaluation aux prix courants, le qualificatif "de remplacement" est parfois utilisé pour faire référence au prix constant mais il est évité ici.

4.3 Il convient de noter que des indices de prix sont nécessaires pour l'évaluation aux prix courants de même que pour l'évaluation à **prix constants**. Dans le premier cas, les actifs acquis au cours de périodes antérieures doivent être réévalués chaque année aux prix de l'année en cours ; dans le deuxième cas, les actifs acquis au cours d'années autres que l'année de référence choisie doivent être réévalués pour convertir les prix effectivement payés aux prix de l'année choisie. Ce n'est que dans le cas d'une évaluation aux prix historiques qu'aucun indice de prix n'est nécessaire parce que les prix auxquels les actifs ont été acquis à l'origine continuent d'être pour chacune des années pendant lesquelles les actifs restent dans le stock de capital.

4.4 Le tableau 5 montre comment le stock d'un groupe d'actifs est évalué à chacun de ces trois types de prix. Les actifs sont supposés avoir chacun une durée de vie de cinq ans et avoir été acquis au cours de trois années successives. Au tableau 5, les stocks d'actifs sont évalués à leur valeur "brute" c'est-à-dire avant déduction de la consommation de capital fixe.

Tableau 5. Calcul d'un stock de capital aux prix historiques, courants et constants

<i>Année</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
Prix des actifs	100.0	103.0	105.0	110.0	112.0	114.0	118.0
<i>Bloc 1</i>	Aux prix effectivement payés, cad aux prix historiques						
Actifs achetés au cours de l'année 1	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0		
Actifs achetés au cours de l'année 2		20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	
Actifs achetés au cours de l'année 3			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Stock aux prix historiques	10.0	30.0	35.0	35.0	35.0	25.0	5.0
<i>Bloc 2</i>	Aux prix de l'année en cours						
Actifs achetés au cours de l'année 1	10.0	10.3	10.5	11.0	11.2		
Actifs achetés au cours de l'année 2		20.0	20.4	21.4	21.7	22.1	
Actifs achetés au cours de l'année 3			5.0	5.2	5.3	5.4	5.6
Stock aux prix courants	10.0	30.3	35.9	37.6	38.3	27.6	5.6
<i>Bloc 3</i>	Aux prix constants de l'année 1						
Actifs achetés au cours de l'année 1	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0		
Actifs achetés au cours de l'année 2		19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	
Actifs achetés au cours de l'année 3			4.8	4.8	4.8	4.8	4.8
Stock à prix constants	10.0	29.4	34.2	34.2	34.2	24.2	4.8
Ratio des stocks aux prix courants/à prix constants	100.0	103.0	105.0	110.0	112.0	114.0	118.0

4.5 La première ligne du tableau 5 montre que le **prix des actifs** a augmenté sur la période, passant de 100 pour l'année 1 à 118 pour l'année 7. Pour obtenir la valeur du stock aux prix courants (bloc 2), il faut réévaluer les actifs conformément à l'augmentation de leur prix. Il convient de noter que pour l'année 2, les actifs acquis au cours de l'année en question (pour une valeur de 20) sont déjà au prix de l'année 2 et n'ont par conséquent pas besoin d'être réévalués pour l'année en question. Toutefois, pour les années ultérieures, ils doivent être multipliés par $p_t/103$ où p_t désigne le prix de l'actif au cours de l'année t . De même les actifs, valorisés pour 5, acquis au cours de l'année 3 doivent être multipliés par $p_t/105$ pour les années 4 à 7 incluse.

4.6 Pour obtenir la valeur du stock à **prix constants** – dans cet exemple au prix de l'année 1 – tous les actifs acquis au-delà de l'année 1 devront être déflatés pour être ramenés aux prix de l'année 1. Ainsi, dans le bloc 3 du tableau, les actifs acquis au cours de l'année 2 sont multipliés par $100/103$ et ceux acquis au cours de l'année 3 sont multipliés par $100/105$. Les actifs acquis au cours de l'année 1 sont, par définition, déjà au prix de l'année 1.

4.7 La dernière ligne du tableau 5 montre le ratio du stock d'actifs aux prix courants au stock d'actifs à prix constants. Il est, bien entendu, identique aux prix des actifs indiqués à la première ligne du tableau. Cela signifie que l'on peut éviter la procédure laborieuse décrite ci-dessus pour le calcul du stock de capital aux prix courants en estimant tout d'abord le stock à prix constants et en l'inflant au moyen des indices de prix. Il est important de garder ce point à l'esprit lorsqu'on estime le stock de capital à l'aide de la *méthode de l'inventaire permanent* (MIP)

4.8 L'évaluation aux **prix historiques**, ou **prix d'acquisition**, est la procédure habituelle dans les comptes des sociétés. Elle s'explique par le fait que les prix historiques peuvent être vérifiés de manière objective en examinant les factures liées aux achats d'actifs. Les comptables peuvent également préférer le prix historique parce qu'il donne une évaluation prudente des actifs. Toutefois, ces avantages sont compensés par le fait que des actifs qui ont été acquis à des dates différentes sont évalués à des prix différents de sorte que lorsque les prix augmentent/baissent, on accorde implicitement aux actifs acquis plus récemment un poids supérieur/inférieur à celui des actifs acquis au cours de périodes antérieures. Les stocks de capital évalués aux prix historiques ne peuvent être comparés aux statistiques comptables ou autres statistiques économiques nationales qui sont exprimées aux prix courants ou à prix constants.

Stock brut de capital fixe

4.9 Le stock brut de capital fixe est la valeur, à un moment dans le temps, des actifs détenus par les producteurs, chaque actif étant évalué au prix "de neuf", cad au prix de nouveaux actifs du même type, quels que soient l'âge et l'état actuel des actifs. Les prix "de neuf" sont obtenus en réévaluant les actifs acquis au cours de périodes antérieures à l'aide d'indices de prix pour les types d'actifs pertinents. Sous réserve que ces indices de prix soient bien adaptés à l'évolution de la qualité, des types d'actifs plus récents et plus efficaces seront évalués à un prix supérieur à celui des modèles plus anciens et moins performants qu'ils remplacent progressivement. Le stock brut de capital fixe est appelé *brut* parce que de tout temps il a été considéré égal à la valeur des actifs avant déduction de la consommation du capital fixe. Toutefois, si les indices de prix des actifs sont correctement ajustés pour tenir compte de l'évolution de la qualité, le stock brut reflète la perte de valeur des actifs due à une composante de la consommation de capital fixe, à savoir l'obsolescence.

4.10 Il convient de noter deux points en ce qui concerne le champ d'application des actifs à inclure dans le stock brut de capital.

- Premièrement, les actifs inclus dans le stock peuvent appartenir aux entreprises qui les utilisent dans un processus de production ou être loués aux producteurs par leurs propriétaires. Certains types d'actifs, comme les bâtiments commerciaux et résidentiels, les véhicules de transport routier et le matériel de construction, sont couramment loués dans de nombreux pays.
- Deuxièmement, tous les actifs inclus dans le stock brut ne sont peut-être pas effectivement utilisés pour produire des biens et services. Certains actifs ont pu être conditionnés ou gardés en réserve pour pouvoir répondre à des pics de demande imprévus. D'autres peuvent être gardés en réserve pour se prémunir contre la rupture de pièces de matériel critiques. Les actifs qui sont loués à des producteurs peuvent avoir des périodes de non utilisation entre deux clients. Pour que les actifs soient comptabilisés dans le stock de capital, il faut qu'ils soient présents sur les sites de production et qu'ils puissent être utilisés dans le cadre de la production ou qu'ils soient disponibles en vue de leur location à des producteurs par leurs propriétaires.

4.11 Le stock brut de capital ne fait pas partie du Système de comptabilité nationale (SCN) mais il est le point de départ classique pour le calcul de la consommation de capital fixe et du stock net de capital. Le stock brut de capital a également plusieurs utilisations analytiques en propre.

- Il est largement utilisé comme indicateur de la *capacité de production* d'un pays.

- Le stock brut de capital d’un secteur ou de l’économie dans son ensemble est souvent comparé à la valeur ajoutée pour calculer des *coefficients de capital*.
- On divise l’excédent d’exploitation, habituellement sur une base brute, par le stock brut de capital pour obtenir des mesures de la rentabilité pour un secteur ou pour l’économie dans son ensemble.
- Enfin, bien que cela ne soit pas recommandé ici, le stock brut de capital est parfois utilisé comme mesure de *l’apport de capital* dans les études de la productivité multifactorielle. Dans ce *Manuel*, il est recommandé de mesurer les apports de capital à cet effet par les **indices de volume des services tirés du capital** tels que décrits au Chapitre 9.

Consommation de capital fixe

Définition du SCN

4.12 La définition générale de la consommation de capital fixe est indiquée au paragraphe 6.179 du SCN1993 :

[La consommation de capital fixe] peut se définir en termes généraux comme la diminution, pendant la durée de la période comptable, de la valeur courante du stock d’actifs fixes détenus et utilisés par un producteur, consécutive à leur détérioration physique (ou usure), à l’obsolescence normale ou à des dommages accidentels normaux. Elle exclut la valeur des actifs fixes détruits par des actes de guerre ou des événements exceptionnels tels que des catastrophes naturelles majeures qui se produisent très rarement. Ces pertes sont enregistrées dans le compte “Autres changements de volume d’actifs” du SCN.

4.13 Quelques clarifications s’imposent.

- Premièrement, la “consommation de capital fixe doit être mesurée par référence à un ensemble donné de prix, à savoir les prix moyens de la période. Elle peut donc se définir comme la diminution, entre le début et la fin de la période comptable, de la valeur des actifs fixes détenus par une entreprise ...” (SCN1993, paragraphe 10.118). Les variations de la valeur des actifs fixes résultant de variations du niveau général des prix sont enregistrées dans les comptes de réévaluation et n’entrent pas dans la consommation de capital fixe.
- Deuxièmement, l’expression “utilisés par un producteur” doit être interprétée comme incluant les situations dans lesquelles des actifs ont été achetés par un producteur mais, pour une raison quelconque, n’ont pas encore été utilisés dans un processus de production. Cette clarification est nécessaire parce que la consommation de capital fixe peut se produire au titre d’actifs qui sont disponibles dans l’établissement du producteur en vue de leur utilisation dans le processus de production mais qui ne sont pas utilisés pour une quelconque raison. Dans certaines économies à planification centrale, par exemple, il était habituel pour les producteurs de détenir un stock d’actifs excédentaire à utiliser en cas de défaillance imprévue d’actifs d’exploitation pour se prémunir contre une interruption de l’offre future de types particuliers d’actifs ou de “cannibaliser” les pièces de rechange. Des actifs détenus par des producteurs qui n’ont pas été, ou qui ne seront peut-être jamais, employés à des fins de production peuvent néanmoins perdre de

leur valeur, même en l'absence de détérioration physique, du fait de l'obsolescence et ces réductions de valeur doivent être incluses dans la consommation de capital fixe.

- Troisièmement, la “détérioration physique” fait référence à l'usure qui n'est pas compensée par des réparations ou par le remplacement des composants usés. Il se peut que certains actifs ne subissent aucune détérioration physique parce que leur propriétaire compense l'usure par une maintenance soignée. Dans ce cas, la diminution de la valeur de l'actif dans le temps, mesurée par la consommation de capital fixe sera due uniquement à l'obsolescence prévue ou à un dommage accidentel normal.
- Quatrièmement, le “dommage accidentel normal” fait référence aux types d'accidents contre lesquels on se prémunit habituellement. Le dommage accidentel inclut les cas où l'actif a été si gravement endommagé qu'il a dû être mis au rebut prématurément. Le matériel de transport est particulièrement vulnérable à ce type de dommage et lorsqu'on estime la durée de vie utile de ces actifs, celle-ci doit refléter la probabilité d'une mise au rebut prématurée par suite de pertes accidentelles.
- Cinquièmement, la définition ci-dessus implique, sans l'établir de manière explicite, que l'obsolescence “anormale” est également exclue de la consommation de capital fixe. L'obsolescence “anormale” signifie ici l'obsolescence imprévue ; elle peut être due à des percées technologiques imprévues ou à des variations soudaines des prix relatifs des facteurs de production. L'introduction des calculatrices électroniques dans les années 60 est un exemple de développement technologique imprévu qui a eu pour conséquence une diminution forte et soudaine de la valeur du stock existant de calculatrices électromécaniques. Le choc pétrolier de 1974 est un exemple d'évolution drastique du prix relatif des facteurs de production, qui a pu conduire certains pays à remplacer prématurément des équipements inefficaces fonctionnant au pétrole par des modèles plus performants ou par des actifs utilisant d'autres sources d'énergie. La mise au rebut prématurée d'actifs qui résulte d'une obsolescence imprévue, est traitée de la même façon que les pertes d'actifs pour cause de guerres ou de catastrophes naturelles et elle est enregistrée dans le compte “Autres changements de volume des actifs”.

4.14 Le fait d'inclure l'obsolescence imprévue dans la consommation de capital fixe est pour certains auteurs un sujet de controverse. Considérons un groupe d'actifs strictement homogènes mais d'âge différent, par exemple des tracteurs d'une marque et d'un modèle particuliers qui ont été mis en service à des époques différentes. Si l'on peut se procurer auprès des revendeurs de tracteurs d'occasion les prix de marché des différentes générations, ceux-ci montreront un profil âge-prix en baisse. Or, à l'évidence, cette baisse ne peut être due à l'obsolescence. Dans la mesure où tous les tracteurs sont de la même marque et du même modèle, ils doivent tous connaître exactement le même degré d'obsolescence par rapport aux tracteurs plus récents et plus performants qui sont apparus ultérieurement sur le marché. Les prix des tracteurs plus anciens ne sont inférieurs à ceux des tracteurs plus récents qu'à cause de la détérioration physique. La consommation de capital fixe qui se produit dans ce cas peut être décrite comme une mesure transversale. Toutefois, pour la comptabilité nationale, on s'accorde largement à penser qu'une mesure de “séries chronologiques” incluant l'obsolescence normale ou prévue, est nécessaire (voir encadré 1).

Encadré 1. Obsolescence

Il y a obsolescence lorsqu'un actif est déclassé avant que sa capacité physique ne soit épuisée. L'obsolescence peut être due à l'innovation technique. Ainsi, un ordinateur acheté il y a quelques années peut être incapable de recevoir les logiciels que peut recevoir un nouvel ordinateur, auquel cas l'ordinateur ancien peut être sorti du processus de production alors même qu'il est encore opérationnel. L'innovation technique n'est pas la seule cause d'obsolescence. A titre d'exemple, tous les actifs fixes d'une mine deviennent obsolètes dès lors que la mine est mise hors service, quelle que soit leur durée de vie potentielle.

Il convient de noter que l'obsolescence affecte uniquement les **prix** auxquels peuvent être vendus les services tirés du capital. Elle n'affecte pas les **quantités** de services (tonnes-kilomètres ou espace de stockage dans un entrepôt) qu'un actif immobilisé est capable de produire. Les quantités ne sont affectées que par l'usure au fur et à mesure du vieillissement de l'actif ou, dans le cas d'un groupe d'actifs, par les pertes des différents actifs suite à un dommage accidentel.

Lorsqu'on considère l'obsolescence, il faut établir une distinction entre l'obsolescence prévue et celle qui ne l'est pas. Si l'obsolescence est prévue, le propriétaire en tiendra compte lorsqu'il déterminera la durée de vie économique escomptée d'un actif et par conséquent sa consommation de capital fixe au cours de périodes futures. Comme le souligne le paragraphe 6.187 du SCN 1993, dans la comptabilité nationale, l'obsolescence normale ou prévue est incluse dans la consommation de capital fixe parce qu'elle est un coût prévu de production. Les exemples de l'ordinateur et de la mine, indiqués ci-avant, sont des cas potentiels d'obsolescence prévue. En revanche, l'obsolescence imprévue ne doit pas être incluse dans la consommation de capital fixe mais elle doit être enregistrée dans le compte des autres changements de volume des actifs. (paragraphe 12.43 du SCN 1993).

Consommation de capital fixe dans le SCN

4.15 Dans le SCN de 1993, la consommation de capital fixe a trois rôles :

- Elle est déduite des mesures brutes du produit, du résultat et de l'épargne pour obtenir des mesures nettes de ces agrégats. Conscient des difficultés que de nombreux pays ont à calculer la consommation de capital fixe, le SCN prévoit l'enregistrement, sur une base brute ou sur une base nette, de tous les postes d'ajustement du compte de production et des comptes de répartition et d'utilisation du résultat. Toutefois, le paragraphe 6.203 du SCN indique sa préférence pour les mesures nettes: "En règle générale, le chiffre brut est à l'évidence le plus facile à estimer et en conséquence il sera probablement le plus fiable mais le chiffre net est habituellement celui qui est le plus approprié d'un point de vue conceptuel et le plus pertinent à des fins d'analyse". On peut également noter que, tels qu'ils sont employés en économie, les termes d'*épargne* et de *résultat* (utilisés sans qualificatifs) s'entendent presque toujours comme nets de la consommation de capital fixe.
- La consommation de capital fixe est l'un des éléments de coûts nécessaires pour estimer la production et la valeur ajoutée des pouvoirs publics et autres producteurs non marchands. A l'heure actuelle, certains pays utilisent la consommation de capital fixe aux prix historiques tirée des registres comptables pour estimer la production et la valeur ajoutée des pouvoirs publics. Ce qui donnera probablement des estimations très

trompeuses de la valeur ajoutée et de la production brute pour les producteurs non marchands. Pour le SCN, la consommation de capital fixe doit être établie sur la base d'estimations du stock de capital aux prix courants et à prix constants. Cela est d'autant plus important que le SCN de 1993 a considérablement élargi le champ de la consommation de capital fixe pour les pouvoirs publics. Certains biens militaires durables ont été transférés de la consommation intermédiaire à la formation de capital et le SCN de 1993 impose également de calculer la consommation de capital fixe au titre des routes, des barrages, des ponts et ouvrages de génie civil analogues.

- La consommation de capital fixe est une rubrique du compte de capital. Avec l'épargne et les emprunts nets, la consommation de capital fixe assure le financement de la formation brute de capital fixe. La consommation de capital fixe est également l'une des transactions qui expliquent les différences entre les stocks d'ouverture et de clôture des actifs fixes.

Consommation de capital fixe et profil âge-efficacité

4.16 La consommation de capital fixe mesure la diminution de valeur associée au vieillissement des actifs. Cette diminution de la valeur de marché peut se décrire comme le **profil âge-prix** d'un actif. Le profil âge-prix est lié à la diminution de l'**efficacité** des actifs avec le temps mais il est différent de celle-ci. Cette diminution de l'efficacité est appelée **profil âge-efficacité**.

4.17 La relation entre les profils âge-efficacité et âge-prix a été expliquée au Chapitre 2 ; elle est étudiée plus en détail au Chapitre 6. Nous la mentionnons ici pour deux raisons :

- Le profil âge-efficacité détermine les flux des **services tirés du capital**. La mesure de ces services tirés doit s'effectuer d'une manière qui soit cohérente avec la mesure de la consommation de capital fixe et des stocks de capital net. Ce qui signifie que pour le choix d'une procédure de calcul de la consommation de capital fixe telle que l'amortissement linéaire ou l'amortissement dégressif à taux double, il est important de se souvenir que la méthode retenue a des implications sur la forme du profil âge-prix.
- La méthode classique consiste à mesurer la consommation de capital fixe **directement** en appliquant au stock de capital une formule d'amortissement. Une solution alternative consiste à utiliser le profil âge-efficacité pour générer des profils âge-prix pour les actifs puis à en déduire **indirectement** la consommation de capital fixe en faisant la différence entre les valeurs successives du stock net de capital. Cette approche assure une stricte cohérence entre la mesure des services tirés du capital, la consommation de capital fixe et les stocks nets de capital. Un pays au moins, l'Australie, a déjà adopté une approche intégrée de ce type. Cette approche présente un avantage manifeste pour les pays qui veulent produire des services tirés du capital régulièrement dans le cadre de leur programme de statistiques sur le stock de capital. L'approche intégrée est décrite au Chapitre 6. L'Annexe 2 explique comment l'applique le Australian Bureau of Statistics.

Stock net de capital

Mode de calcul

4.18 Le stock net de capital est la valeur à un instant donné des actifs valorisés au prix de nouveaux actifs du même type diminué de la valeur cumulée de la consommation de capital fixe jusqu'à cet instant. Le tableau 6 montre comment on peut déduire du stock brut de capital la consommation de capital fixe et le stock net de capital. La consommation de capital fixe est obtenue ici selon la méthode de l'amortissement linéaire. (On notera que le tableau 6 décrit l'approche classique dans laquelle la consommation de capital fixe est estimée directement à partir du stock brut de capital. L'approche intégrée plus récente, qui consiste à partir du profil âge-efficacité, utilise un ensemble différent de calculs expliqués au Chapitre 6).

4.19 Le premier et le quatrième blocs du tableau 6, qui donnent respectivement le stock brut aux prix courants et le stock brut à prix constants, sont tirés directement du tableau 5. Cette fois encore, la formation brute de capital fixe est supposée égale à 10, 20 et 5 pour les années 1, 2 et 3, l'actif a une durée de vie utile de 5 ans et le prix de l'actif augmente de la manière indiquée à la première ligne du tableau.

4.20 La consommation annuelle de capital fixe est obtenue en divisant la série formation brute de capital par cinq parce que la durée de vie des actifs est de cinq ans et que dans cet exemple on prend un amortissement linéaire. Pour les calculs aux prix courants, l'augmentation de la consommation de capital fixe suit les prix réévalués des actifs (bloc 2). Lorsqu'elle est évaluée à prix constants, la consommation de capital fixe est constante pour chaque actif tout au long de sa durée de vie (bloc 5).

Tableau 6. Stocks bruts et nets et consommation de capital fixe (CCF) aux prix courants et à prix constants

<i>Année</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
Prix de l'actif (moyenne de l'année)	100.0	103.0	105.0	110.0	112.0	114.0	118.0
<i>Bloc 1</i>	<i>Stock brut de capital aux prix de l'année en cours</i>						
Actifs achetés au cours de l'année 1	10.0	10.3	10.5	11.0	11.2		
Actifs achetés au cours de l'année 2		20.0	20.4	21.4	21.7	22.1	
Actifs achetés au cours de l'année 3			5.0	5.2	5.3	5.4	5.6
Stock brut de capital aux prix de l'année en cours	10.0	30.3	35.9	37.6	38.3	27.6	5.6
<i>Bloc 2</i>	<i>Consommation de capital fixe aux prix de l'année en cours</i>						
CCF sur les actifs achetés au cours de l'année 1	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2		
CCF sur les actifs achetés au cours de l'année 2		4.0	4.1	4.3	4.3	4.4	
CCF sur les actifs achetés au cours de l'année 3			1.0	1.0	1.1	1.1	1.1
CCF totale aux prix de l'année en cours	2.0	6.1	7.2	7.5	7.7	5.5	1.1
<i>Bloc 3</i>	<i>Stock net de capital aux prix de l'année en cours</i>						
Actifs achetés au cours de l'année 1	8.0	6.2	4.2	2.2	0.0		
Actifs achetés au cours de l'année 2		16.0	12.2	8.5	4.3	0.0	
Actifs achetés au cours de l'année 3			4.0	3.1	2.1	1.1	0.0
Stock net de capital aux prix de l'année en cours	8.0	22.2	20.4	13.9	6.5	1.1	0.0
<i>Bloc 4</i>	<i>Stock brut de capital aux prix de l'année 1</i>						
Actifs achetés au cours de l'année 1	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0		
Actifs achetés au cours de l'année 2		19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	
Actifs achetés au cours de l'année 3			4.8	4.8	4.8	4.8	4.8
Stock brut de capital aux prix de l'année 1	10.0	29.4	34.2	34.2	34.2	24.2	4.8
<i>Bloc 5</i>	<i>Consommation de capital fixe aux prix de l'année 1</i>						
CCF sur les actifs achetés au cours de l'année 1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0		
CCF sur les actifs achetés au cours de l'année 2		3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	
CCF sur les actifs achetés au cours de l'année 3			1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
CCF totale aux prix de l'année 1	2.0	5.9	6.8	6.8	6.8	4.8	1.0
<i>Bloc 6</i>	<i>Stock net de capital aux prix de l'année 1</i>						
Actifs achetés au cours de l'année 1	8.0	6.0	4.0	2.0	0.0		
Actifs achetés au cours de l'année 2		15.5	11.7	7.8	3.9	0.0	
Actifs achetés au cours de l'année 3			3.8	2.9	1.9	1.0	0.0
Stock net de capital aux prix de l'année 1	8.0	21.5	19.5	12.6	5.8	1.0	0.0

4.21 Le stock net de capital est obtenu à partir du stock brut de capital de la manière suivante :

- Le stock net aux prix courants de l'année 3, indiqué au bloc 3, s'établit à 20.4. Ce chiffre a été obtenu à partir du stock brut de capital aux prix courants, à savoir 35.9, dont on a déduit la consommation cumulée de capital fixe sur les actifs achetés au cours de l'année 1 (2.1×3), plus la consommation cumulée de capital fixe sur les actifs achetés au cours de l'année 2 (4.1×2), plus la consommation cumulée de capital fixe sur les actifs achetés au cours de l'année 3 (1.0×1). On observera que la consommation cumulée de capital fixe aux prix courants est calculée à l'aide des prix de l'année en question ; elle ne peut être obtenue en additionnant la consommation de capital fixe calculée pour les années antérieures car ces montants sont évalués aux prix de plusieurs années différentes.
- On utilise exactement la même procédure pour le calcul du stock net de capital à prix constants. A titre d'exemple, le stock net à prix constants pour l'année 2, indiqué au bloc 6, s'établit à 21.5. Ce chiffre a été obtenu à partir du stock brut de capital à prix constants, à savoir 29.4, dont on a déduit la consommation cumulée de capital fixe sur les actifs achetés au cours de l'année 1 (2.0×2), plus la consommation cumulée de capital fixe sur les actifs achetés au cours de l'année 2 (3.9×1).

4.22 Comme nous l'avons noté précédemment, les estimations aux prix courants de la consommation de capital fixe et du stock net de capital peuvent être obtenues plus facilement si l'on commence par calculer ces valeurs à prix constants pour leur appliquer ensuite les indices de prix appropriés de l'année en cours. C'est la procédure habituellement utilisée dans la pratique.

4.23 Le stock net de capital aux prix de l'année en cours a été calculé au tableau 6 à l'aide des prix **moyens** de l'actif sur l'**année**. Toutefois, dans les bilans du SCN, le stock net de capital doit être évalué aux **prix de clôture** car toutes les rubriques du bilan font référence aux valeurs de marché des actifs et des passifs à la fin de chaque année. Il faut donc multiplier le stock net de capital aux prix courants indiqué au tableau 6 par le rapport entre les prix de clôture et les prix moyens sur l'année. Habituellement, les prix de clôture ne sont pas calculés directement mais obtenus en faisant la moyenne des prix de décembre/janvier ou du quatrième/premier trimestre si ces chiffres sont disponibles ou en faisant la moyenne des prix moyens sur l'année pour des années consécutives.

4.24 Il convient de noter que les prix moyens sur l'année sont les prix corrects à utiliser pour évaluer la consommation de capital fixe, tant aux prix courants qu'en prix constants. La consommation de capital fixe est un flux qui se produit régulièrement tout au long de l'année. L'idéal serait de l'évaluer aux prix prévalant à chacun des moments où elle se produit mais, comme cela n'est pas possible, la moyenne des prix sur l'ensemble de l'année, ou à défaut les prix à la mi-année, constituent une approximation acceptable.

Stocks nets de capital dans le SCN

4.25 Le stock net, aux prix courants, apparaît dans les bilans d'ouverture et de clôture du SCN 1993. Le tableau 7 montre la relation entre ces soldes d'ouverture et de clôture dans le système.

Tableau 7. Relation entre les stocks d'actifs fixes d'ouverture et de clôture

La valeur nette du stock de l'actif à son prix courant en début de période

plus la formation brute de capital fixe, cad les acquisitions *moins* les cessions de l'actif dans le cadre de transactions avec d'autres unités,

moins la consommation de capital fixe au cours de la période,

plus la valeur totale des *autres* changements positifs ou négatifs de quantité de l'actif, cad les changements qui ne sont pas imputables à l'utilisation de l'actif dans la production ou à des transactions avec d'autres unités (par exemple, la destruction physique d'un actif à la suite d'une catastrophe naturelle ou la mise au rebut anticipée d'actifs pour cause d'obsolescence imprévue),

plus la valeur totale des gains ou pertes de détention accumulés au cours de la période par suite des variations du prix de l'actif,

est égale à la valeur *nette* du stock de l'actif à son prix courant en fin de période.

4.26 Le stock net est la valeur de marché des actifs fixes détenus par les différents secteurs institutionnels et par la nation dans son ensemble. En tant que tel, il est une mesure de la richesse et constitue habituellement l'essentiel de la valeur nette du patrimoine national dans les pays industrialisés.

Services tirés du capital

4.27 Pour un type d'actif donné il y a un flux de services productifs émanant du stock cumulé des investissements passés. On peut mesurer ce flux de services productifs en construisant un **indice de volume des services tirés du capital**. Pour ce faire, on commence par convertir chaque type d'actif en **unités d'efficacité standards** puis on pondère chacun de ces actifs par son **coût d'usage du capital** pour obtenir un indice global. Les actifs sont convertis en unités d'efficacité standards au moyen de coefficients tirés des profils âge-efficacité appropriés à chaque type d'actif. Ces coefficients représentent la diminution avec le temps de la capacité d'un actif à produire des services tirés du capital. Les coûts d'usage du capital sont obtenus en faisant la somme de la dépréciation et de la rentabilité nette de l'actif diminuée de la plus-(ou moins-)value nominale générée par la détention de l'actif pour chaque période comptable.

4.28 Le Chapitre 2 a donné un exemple simple de la manière dont les actifs sont convertis en unités d'efficacité standards et une brève explication de la raison pour laquelle ils sont pondérés par leurs coûts d'usage pour obtenir l'indice global. On trouvera une explication plus complète au Chapitre 9.

4.29 L'indice de volume des services tirés du capital n'apparaît pas dans la comptabilité nationale. Il ne fait pas partie du SCN de 1993 ni du système national de comptabilité d'un quelconque autre pays. S'il est inclus dans ce *Manuel* c'est parce qu'il est désormais généralement admis qu'un indice de volume des services tirés du capital donne une meilleure représentation de l'apport du capital dans le processus de production que les stocks bruts ou nets de capital que habituellement utilisés à cet effet dans le passé.

CHAPITRE 5 TOUR D’HORIZON DES METHODES DE MESURE

5.1 Ce chapitre passe en revue les méthodes dont on dispose pour mesurer les stocks brut et net de capital, la consommation de capital fixe et les services tirés du capital.

Stock brut de capital

5.2 Le **stock brut de capital** peut être estimé de trois façons au moins. La méthode la plus courante est de loin la **méthode de l’inventaire permanent** (MIP) qui consiste à faire le cumul de la formation passée de capital et à en déduire la valeur des actifs qui sont arrivés à la fin de leur durée de vie. La formation de capital et les déclassements (mises au rebut) d’actifs sont réévalués soit aux prix de l’année en cours (prix courants) soit aux prix d’une seule année (prix constants).

5.3 On peut également procéder à des enquêtes. Dans ce cas, il est demandé aux entreprises d’indiquer les valeurs historiques ou valeurs d’acquisition de tous leurs actifs qui continuent d’être utilisés et les dates auxquelles ceux-ci ont été installés ou construits. Les actifs sont ensuite réévalués aux prix courants ou à prix constants soit par l’agence statistique soit par les répondants eux-mêmes à l’aide de coefficients de réévaluation fournis par l’agence.

5.4 La méthode “du solde d’actifs fixes” se situe à mi-chemin entre la MIP et les méthodes par enquêtes. Dans de nombreuses économies à planification centrale, il était demandé aux entreprises de tenir un inventaire permanent de leurs actifs immobilisés, en répertoriant les sorties aussi bien que les entrées d’actifs. Les résultats de ces calculs étaient transmis régulièrement à l’agence statistique centrale qui, par simple addition, obtenait le stock total de capital. Bien qu’ils aient abandonné la planification centralisée, plusieurs de ces pays ont continué à calculer le solde d’actifs fixes. Appliquée correctement, cette méthode peut apparaître comme une forme idéale de MIP car elle substitue aux déclassements présumés utilisés dans la MIP traditionnelle des déclassements effectifs.

5.5 Enfin, on peut estimer les stocks bruts de certains types d’actifs à l’aide d’enregistrements administratifs du nombre d’actifs ainsi que d’informations sur les prix obtenues par l’agence statistique. Les actifs pour lesquels on dispose bien souvent d’enregistrements administratifs sont notamment les véhicules de transport routier, les navires marchands, les avions de fret, les logements et les immeubles commerciaux. Les logements et autres bâtiments représentent habituellement la plus grosse partie du stock de capital. Si l’on peut estimer le stock de logements et autres bâtiments sur la base d’enregistrements administratifs, la marge d’erreur pour les estimations du stock total s’en trouvera considérablement réduite.

Stock net de capital

5.6 Le stock net de capital est un concept que connaissent bien les comptables d'entreprise et dans les bilans des sociétés les actifs sont invariablement enregistrés pour leur valeur nette. Malheureusement, les comptables d'entreprise utilisent dans le calcul des valeurs d'actif net un certain nombre de conventions qui les rendent inutilisables pour la comptabilité nationale. Le principal problème tient à l'évaluation au coût historique qui signifie que le stock d'actifs est valorisé pour un ensemble de prix divers.

5.7 Pour l'établissement des comptes de la nation, on obtient habituellement le stock net en déduisant du stock brut (obtenu de l'une des sources décrites ci-dessus) la consommation cumulée de capital fixe. La consommation de capital fixe est obtenue au moyen d'une fonction d'amortissement telle que l'amortissement linéaire, l'amortissement géométrique ou l'amortissement proportionnel à l'ordre numérique inversé des années. Le stock net peut également être obtenu à partir d'une estimation des profils âge-efficacité des actifs auxquels on applique un taux d'actualisation pour obtenir les profils âge-prix correspondants. Les profils âge-prix fournissent une estimation directe du stock net qui ne nécessite pas de commencer par calculer la consommation de capital fixe.

5.8 Il existe deux autres sources possibles d'estimations du stock net. La première est la valeur courante comptabilisée par les compagnies d'assurance au titre des biens commerciaux assurés contre les dommages dus au feu ou à d'autres catastrophes. Toutefois, ces biens sont parfois sous-assurés de sorte que les valeurs assurées sous-estimeront le stock net. La sous-assurance est moins susceptible de se produire dans le cas d'actifs exposés à un risque de perte élevé comme les véhicules de transport routier et les bateaux. Les valeurs d'assurance des actifs de ce type peuvent fournir une estimation réaliste des stocks nets et pourraient être utilisées pour un recoupement avec les stocks d'actifs nets estimés par d'autres méthodes.

5.9 La deuxième est l'estimation de la valeur de marché d'une entreprise que l'on peut obtenir en multipliant le nombre d'actions en circulation par le prix de l'action. Pour obtenir la valeur nette des actifs fixes corporels que possède l'entreprise, il faut déduire à la fois la valeur des actifs financiers (moins les passifs) et la valeur marchande des terrains, des objets de valeur et des actifs incorporels non produits. Cette méthode n'est applicable qu'aux entreprises cotées et, dans certains pays, ces entreprises peuvent ne représenter qu'une petite partie du stock de capital. Un autre problème tient au fait que le cours des actions peut être fortement influencé par les attentes de profits futurs. Pour ces deux raisons, cette approche ne sera probablement pas très utile.

5.10 Il convient de noter que si l'on peut calculer le stock brut de capital à partir des résultats d'une enquête, cette méthode ne convient pas pour obtenir le stock net de capital. Cela tient au fait qu'il faut utiliser une méthode cohérente pour estimer la consommation de capital fixe mais que les entreprises peuvent utiliser dans l'établissement de leurs comptes diverses méthodes d'amortissement.

Consommation de capital fixe

5.11 Comme nous l'avons noté, dans leurs états financiers les sociétés rendent compte de façon routinière de la **consommation de capital fixe**, ou **amortissement** pour reprendre le terme habituellement utilisé par les comptables. Malheureusement, dans la plupart des pays, l'amortissement est calculé par référence au coût historique des actifs ; il est donc effectivement calculé au moyen d'un ensemble de prix. En période d'inflation, l'utilisation des prix historiques conduira à minimiser considérablement l'amortissement. Un autre problème vient de ce que la plupart des pays autorisent

les entreprises à utiliser des méthodes d'amortissement diverses de sorte que l'on ne peut additionner les stocks fournis par les différentes entreprises pour obtenir le stock total. Les entreprises choisiront bien souvent des méthodes d'amortissement qui minimisent l'impôt à payer sans se soucier de savoir si la méthode utilisée dans une optique fiscale mesure bien la dépréciation économique. Enfin, de nombreux gouvernements ont utilisé des plans d'amortissement accéléré pour encourager l'investissement ; résultat, l'amortissement déclaré n'est dans ce cas aucunement lié aux diminutions effectives de valeur des actifs. En dépit de ces problèmes, plusieurs pays utilisent dans leurs comptes nationaux l'amortissement déclaré par les entreprises. Ces estimations ne peuvent même pas se justifier comme étant des approximations grossières de la consommation de capital fixe telle que définie dans le SCN. Ce sont des statistiques trompeuses qui n'ont pas leur place dans le système comptable.

5.12 Pour la comptabilité nationale, on peut obtenir la consommation de capital fixe soit directement en appliquant aux valeurs brutes estimées des actifs des coefficients de dépréciation (voir Chapitre 7) soit indirectement en faisant la différence entre les valeurs successives du stock net tirées des profils âge-prix (voir Chapitre 6).

Services tirés du capital

5.13 Les services tirés du capital sont la contribution productive du capital. Les services tirés du capital font l'objet de transactions lorsque des actifs sont loués par leur propriétaire à d'autres producteurs. (Ces transactions se produisent uniquement dans le cas d'un contrat de location simple. Dans le cas d'un contrat de location-financement, l'actif est traité comme s'il appartenait à l'utilisateur et les paiements impliqués par le contrat sont considérés comme des remboursements de prêts). Les contrats de location simple sont chose courante pour certains types d'actifs, par exemple les véhicules de transport routier, avions, bâtiments et de nombreux types de matériel de construction. Outre le prix du service pur et simple, la location englobera d'autres coûts tels que l'assurance, le coût d'entreposage du matériel dans un lieu approprié et le coût du transport des actifs jusqu'au site du producteur puis depuis ce site. Bien entendu, ces coûts pourraient être estimés, de sorte qu'en principe on pourrait obtenir par l'observation directe les services tirés du capital pour plusieurs types d'actifs. Dans la pratique, les offices nationaux de statistiques n'ont pas adopté cette approche. Comme nous l'avons expliqué au Chapitre 2, les services tirés du capital sont mesurés en convertissant chaque type d'actif en unités d'efficacité standards puis en construisant un indice de volume des services tirés du capital, les coûts d'usage du capital étant utilisés comme facteurs de pondération. Cette méthode est développée plus en détail au Chapitre 9.

CHAPITRE 6 MÉTHODE DE L'INVENTAIRE PERPÉTUEL

Les deux façons de mettre en pratique la méthode de l'inventaire perpétuel

6.1 La méthode de l'inventaire perpétuel (MIP) fournit une estimation du stock de capital en faisant la somme des achats d'actifs dans le passé tout au long de leur durée de vie utile estimée. La méthode normale ou traditionnelle consiste à utiliser la MIP pour estimer le stock de capital brut. Puis on applique une fonction d'amortissement pour calculer la consommation de capital fixe, ce qui permet alors d'obtenir le stock de capital net en soustrayant la consommation de capital cumulée du stock brut de capital. La première partie de ce chapitre décrit l'utilisation normale de la MIP. Cependant, il y a une autre façon d'utiliser la MIP. Elle a été découverte par le bureau américain des statistiques du travail (BLS) et est maintenant appliquée par l'Office australien de statistique (ABS)⁵. Ceci est décrit dans la dernière partie de ce chapitre.

6.2 Il faut pour une application normale de la MIP estimer directement l'amortissement duquel on obtient indirectement le stock net de capital. La démarche alternative consiste à commencer par estimer des fonctions ancienneté-efficacité pour chaque type d'actif. On les utilise pour constituer des fonctions ancienneté-prix pour chaque actif. Ces fonctions ancienneté-prix sont utilisées pour estimer directement le stock de capital net, d'où enfin on déduit indirectement l'amortissement.

6.3 L'avantage important de cette méthode alternative réside dans le fait que l'ensemble des données de flux et de stock sont obligatoirement articulées les unes avec les autres. En effet, les fonctions ancienneté-efficacité (utilisées pour estimer les services procurés par le capital) déterminent les fonctions ancienneté-prix (qui sont utilisées pour estimer la valeur du stock de capital net et l'amortissement). Ces trois estimations, à savoir des services procurés par le capital, du stock net et de la consommation de capital fixe sont ainsi fondées sur des hypothèses identiques : elles concernent la fonction ancienneté-efficacité et le taux d'actualisation. Parce que cette méthode conduit à l'estimation non seulement des services procurés par le capital, mais aussi du stock de capital lui-même et de la consommation de capital fixe, on appelle cette méthode la *démarche intégrée*.

6.4 L'annexe 2 décrit les méthodes MIP utilisées par quatre pays, Singapour, la France, les États-Unis (il s'agit de la méthode du Bureau d'analyse économique, le BEA) et l'Australie. Les trois premiers cités utilisent la méthode traditionnelle bien qu'il puisse exister quelques différences dans l'application de celle-ci. En particulier, la méthodologie du BEA ne permet pas de déduire le stock de capital brut lors d'une étape de calcul intermédiaire pendant le calcul de la consommation de capital fixe et du stock de capital net. L'Australie utilise la méthode alternative, l'approche intégrée.

⁵ Le BLS utilise cette méthode alternative exclusivement pour calculer un indice des services procurés par le capital. L'Office australien de statistique l'utilise pour calculer des stocks de capital, la consommation de capital fixe et l'indice des services procurés par le capital.

L'utilisation normale de la MIP

Le stock de capital brut

6.5 Il faut les éléments primordiaux suivants pour faire fonctionner la MIP pour en déduire le stock de capital :

- Une estimation de référence du stock de capital ;
- Des statistiques relatives à la formation brute de capital fixe remontant jusqu'à la date d'estimation du stock de capital de référence, ou si on ne dispose pas d'une estimation de référence, jusqu'à l'apparition de l'actif le plus ancien ;
- Des indices de prix d'actifs ;
- Des informations sur la durée de vie utile moyenne des différents actifs ;
- Des informations sur la manière dont les actifs sont déclassés à une date proche de leur durée moyenne de vie (fonctions de mortalité).

L'estimation initiale du stock de capital

6.6 Dans la mesure où la série représentative du stock de capital remonte aussi loin que l'actif le plus ancien, il est possible d'estimer la valeur du stock de capital sans posséder une estimation de base de celui-ci. Toutefois, comme les actifs les plus anciens, notamment les bâtiments, peuvent avoir des durées de vie utile supérieures à cent ans, la plupart des pays doivent lancer leurs estimations de la MIP à partir d'une estimation de départ, au moins pour les actifs à longue durée de vie. Pour obtenir une estimation de départ, on peut utiliser :

- Des recensements de population ;
- Des déclarations d'assurance contre l'incendie ;
- La comptabilité des entreprises ;
- Des relevés administratifs fonciers ;
- Des valorisations des actions.

Aucune de ces sources ne permettra d'obtenir une estimation exacte de ce qui est justement recherché, c'est à dire la valeur « comme neuf » des actifs postés à un moment donné.

6.7 Des **recensements de population** fournissent en général des statistiques sur le nombre de logements ventilé selon les différents types existants. On devra attribuer des valeurs estimées à chaque type de logement identifié dans les documents du recensement. On trouve en principe dans les déclarations d'**assurance contre l'incendie** la valeur nette des actifs aux prix courants. Il faudra donc les convertir pour obtenir une valorisation brute. Ces relevés sont en général incomplets car d'une part les petites entreprises peuvent ne pas s'assurer du tout et d'autre part les très grandes entreprises et les organismes administratifs préfèrent traiter les risques par leurs propres moyens. Ces deux types de

structures sont donc exclues des déclarations d'assurance contre l'incendie. La **comptabilité des entreprises** fournit des valeurs d'actifs inscrites dans les livres au coût historique et amortis. Il va falloir les redresser pour obtenir des prix courants ou constants ainsi que des valeurs « comme neuf ». Ces données n'existent que pour les sociétés, ce qui est une autre limite. **Les relevés administratifs fonciers** répertorient les bâtiments résidentiels et commerciaux à des valeurs prétendant être des prix courants de marché. Toutefois, il s'agit souvent de prix anciens qui sont réévalués à des intervalles réguliers. On obtient la **valorisation des actifs** fixes d'une société en multipliant le nombre d'actions émises par une société par le cours de celles-ci, puis en soustrayant les actifs financiers défalqués des éléments de passif. Les valeurs qui en résultent doivent refléter les valeurs de marché courantes des actifs composant le capital fixe des sociétés. Toutefois, la valorisation sera affectée par certains éléments non quantifiables, comme les survaleurs, les différentes de compétences dans la gestion des entreprises et le climat général des affaires. De plus, cette démarche ne peut être utilisée que dans des pays où les marchés boursiers sont actifs : seules les sociétés cotées pourront être évaluées.

6.8 Une estimation fondée sur une de ces sources statistiques ne pourra qu'être très approximative. Cependant, le poids des erreurs affectant les estimations du stock s'atténuera à fur et à mesure que l'on s'éloignera de la période de base.

La formation brute de capital fixe

6.9 La formation brute de capital fixe (FBCF) est l'acquisition d'actifs fixes tangibles et intangibles. On déduit les actifs qui sont déclassés et on rajoute les acquisitions de terrain. Il s'agit des actifs inscrits en gras dans le tableau 3 du chapitre 3. Les actifs acquis peuvent être neufs ou d'occasion. Les actifs déclassés peuvent être soit vendus pour être utilisés par un autre producteur, soit purement et simplement jetés. Ils peuvent également enfin être vendus à la ferraille pour être démantelés pour fournir des pièces détachées, des matériaux à recycler ou des produits de rebut.

6.10 La valorisation des prix des actifs acquis inclut les coûts d'installation et de transfert. La valorisation des biens déclassés est égale au prix de vente avant déduction des coûts supportés par les vendeurs lors du démantèlement ou du déménagement du bien (ces mêmes coûts sont considérés comme de la formation négative de capital et pas comme des dépenses courantes).

6.11 Comme le calcul de la FBCF met en jeu des transactions sur actifs d'occasion, qui sont valorisés à des prix inférieurs à ceux des actifs neufs, on a des problèmes pour estimer la MIP du stock de capital brut. Par exemple, une entreprise A vend un actif d'occasion à une entreprise B. L'entreprise A va inscrire la vente au prix actuel de marché de l'actif et non pas au prix « comme neuf » qui serait nécessaire pour la valorisation du stock de capital brut. Cela veut dire que la FBCF déclarée par l'entreprise A (ses achats moins ses déclassements d'actifs) sera trop élevée pour être incluse telle quelle dans la MIP car ses ventes sont valorisées au prix du marché (qui est bas) et pas au prix « comme neuf » (qui, lui, est élevé). Dans le même temps, l'entreprise B va inscrire son acquisition de l'actif d'occasion provenant de A au prix actuel du marché qui est là aussi plus faible que le prix « comme neuf ». La FBCF de B (ses achats moins ses déclassements d'actifs) sera trop faible pour une utilisation par la MIP.

6.12 Les erreurs d'estimation entraînées par la manière dont A et B inscrivent leurs transactions d'actifs d'occasion se compenseront si les deux entreprises consolident leurs comptes puisque la surévaluation de la FBCF de A est exactement identique à la sous-évaluation de la FBCF de B. Toutefois, il existe des circonstances où ces erreurs ne se compenseront pas :

- Les statistiques de stock de capital doivent être sectorisées et classées par type d'activité. Si des transactions sur actifs d'occasion ont lieu entre des unités répertoriées dans des secteurs ou des activités différents, il apparaîtra des erreurs dans les sous-composantes sectorielles ou d'activité du stock de capital.
- Deuxièmement, les actifs d'occasion peuvent entrer ou sortir de l'économie nationale au travers d'exportations ou d'importations. Si un actif d'occasion est importé, l'acquisition sera répertoriée à la valeur actuelle de marché de l'actif et la FBCF sera sous-estimée lorsqu'on calculera la MIP. Si un actif d'occasion est exporté, son déclassement sera valorisé à la valeur actuelle de marché et la FBCF sera surestimée lorsqu'on calculera la MIP. On ne pourra pas compter sur des erreurs qui se compenseraient puisqu'une partie prenante des transactions est extérieure à l'économie nationale.
- Enfin, les actifs d'occasion peuvent être transférés d'une utilisation productive à une utilisation qui ne l'est pas. En particulier, ils peuvent être transférés entre le secteur des entreprises ou des administrations vers le secteur des ménages. L'exemple le plus répandu pourrait être la vente de véhicules d'occasion par des entreprises de location à des ménages. Dans ce cas, on ne peut trouver aucune compensation à la surévaluation de la FBCF des entreprises de location puisque l'achat de véhicules d'occasion ne compte pas comme de la formation de capital.

6.13 Quelle est l'ampleur des erreurs découlant des transactions sur des actifs d'occasion qui peuvent affecter les estimations du stock de capital brut ? Et que peut-on faire ?

6.14 Si l'on considère les erreurs affectant les sous-composantes ventilées par secteur et par activité du stock de capital, l'ampleur de l'erreur dépend partiellement du degré de finesse des ventilations utilisées. Il serait donc sage que les pays restent modestes dans le degré de détail de leurs classifications par secteur et par activité du stock de capital, au moins au moment du démarrage du recensement de telles statistiques. L'importance du problème dépend de la façon dont certains actifs peuvent être utilisés dans différentes industries. La plupart des machines et des outils sont spécifiques à une industrie donnée mais les bâtiments, eux, sont polyvalents. Un magasin peut devenir une banque, une usine peut être utilisée pour de nombreux types de production et même une gare peut devenir un musée. Pour rectifier les transferts d'actifs entre secteurs et activités, il est nécessaire d'isoler les transactions sur actifs d'occasion de celles sur actifs neufs.

6.15 Les importations et les exportations peuvent représenter des montants significatifs pour certains pays mais ils ne posent pas de problèmes complémentaires à ceux évoqués plus haut. Lorsqu'un producteur vend un actif d'occasion à un autre producteur national ou étranger, il suffit d'isoler la vente comme étant celle d'un actif d'occasion et de procéder aux rectifications à la hausse de la valeur du bien dont on s'est séparé. Réciproquement, si un producteur achète un actif d'occasion provenant de l'étranger, le même type de rectification sera nécessaire, comme lorsque l'actif est acheté dans le pays.

6.16 Si l'on considère les transferts d'actifs du secteur productif au secteur des ménages, il est vraisemblable que dans la plupart des pays les seules transactions significatives concernent des véhicules d'occasion vendus aux particuliers. Il serait alors raisonnable de faire l'hypothèse que l'ensemble des transactions sur les véhicules d'occasion du secteur productif est fait avec les ménages. Dans la mesure où ces ventes de véhicules d'occasion peuvent être isolées dans les comptes du secteur productif, il devient possible de relever les prix des actifs déclassés vers un niveau de prix « comme neuf » et ainsi d'éliminer cette source d'erreur.

Les indices de prix d'actifs

6.17 On considère généralement que les problèmes découlant de la répartition prix-volume des changements de valeur sont plus difficile à résoudre pour les biens d'équipement que pour d'autres biens et services. En effet, de nombreux biens d'équipement sont uniques. C'est le cas, par exemple, de la plupart des bâtiments, des ouvrages de construction, des locaux industriels affectés à des activités particulières, des avions et des bateaux. Les erreurs pouvant être incorporées dans les estimations d'un stock de capital peuvent être aussi importantes que celles engendrées par de fausses durées de vie utile ou de tables de mortalité (il convient également de noter que les méthodes d'estimations directes sont également pénalisées par des mauvais déflateurs de prix parce qu'il faut recourir à ceux-ci pour passer des prix historiques aux prix courants et constants).

6.18 Pour des biens d'équipement uniques, comme les bateaux, les avions et la plupart des infrastructures, il existe une méthode d'avenir appelée « estimation par modèle ». Cela consiste à demander aux industriels et aux entreprises du bâtiment d'estimer le prix de vente dans des périodes successives d'un produit-type, comme un bateau aux spécifications précises, un parc de stationnement automobile, un avion ou un bâtiment. L'estimation du prix d'un produit-type est une bonne méthode si les produits-type sont représentatifs et sont régulièrement renouvelés pour refléter des changements de technologie. Une méthode plus médiocre consiste à s'intéresser aux coûts. Dans cette méthode, les changements de prix d'un produit fini sont calculés à partir des changements de prix des matériaux les composant et du facteur travail nécessaire pour le produire. Mais les problèmes liés aux indices de prix d'actifs ne sont pas confinés aux biens spécifiques. Des difficultés supplémentaires apparaissent lorsqu'on souhaite calculer des indices de prix pour des biens évoluant très rapidement sous l'effet du progrès technologique. Il s'agit notamment des ordinateurs et des périphériques. Pour ces biens, on utilise de plus en plus des indices de prix *hédoniques* pour tenir compte de l'estimation faite par les acheteurs des changements de qualité apportés par les nouvelles gammes de produits.

La durée de vie utile des actifs

6.19 La précision des estimations du stock de capital découlant de la MIP dépend de façon cruciale des **durées de vie utiles**. Il s'agit de la période de temps pendant laquelle l'actif est conservé dans le stock de capital, qu'il appartienne à l'acheteur initial ou à celui qui l'a acheté sur un marché d'occasion. La première partie ci-dessous examine les sources disponibles pour estimer des durées de vie utile. La partie suivante apporte la preuve que les durées de vie utile pourraient changer au cours du temps. La dernière partie évalue l'impact des erreurs de mesure de la durée de vie utile sur les estimations du stock de capital. L'annexe 3 indique les durées de vie utile dont se servent quatre pays qui ont fait des recherches approfondies. Il s'agit des États-Unis, du Canada, des Pays-Bas et de la République tchèque.

Les sources disponibles pour estimer les durées de vie utile

6.20 Les principales sources pour estimer les durées de vie utile sont d'origine fiscale, proviennent des comptes des entreprises, d'études statistiques, de relevés administratifs, d'opinion d'experts et d'autres estimations des pays voisins.

- Durées de vie utile pour l'administration fiscale

6.21 Dans la plupart, l'administration fiscale précise le nombre d'années pendant lesquelles l'amortissement d'un certain nombre d'actifs peut être déduit des bénéfices avant de calculer d'impôt

dû. De nombreux pays – y compris par exemple l’Allemagne et l’Australie – en font usage soit pour estimer les durées de vie utile des actifs pour lesquels il n’y a pas d’autre source, soit pour recouper les estimations de durée de vie utile obtenues par d’autres méthodes.

6.22 Il serait intéressant de savoir quelles sources de base sont utilisées pour estimer ces durées de vie utile à usage fiscal. Il semble qu’en général elles soient fondées sur un ensemble de données de fiabilité disparate. Cela comprend des avis d’experts, des études ponctuelles d’actifs particuliers dans des industries particulières, et des conseils provenant d’organisations professionnelles. En général, la précision des durées fiscales va dépendre du degré de leur utilisation effective dans le calcul de l’impôt. Quelques gouvernements utilisent des mécanismes variés d’amortissement accéléré pour encourager l’investissement. Il en découle que les durées fiscales n’ont plus aucun impact sur le calcul de l’impôt. Ni l’administration fiscale, ni les contribuables ne sont incités à vérifier qu’elles restent précises et actualisées. Dans plusieurs pays, toutefois, les durées fiscales sont basées sur des enquêtes régulières de l’administration fiscale et on peut estimer que celles-ci sont précises.

6.23 Dans quelques cas, les statisticiens ont conclu que la structure des durées fiscales entre les industries et les types d’actifs est assez réaliste mais qu’il y a un biais croissant dans une direction ou l’autre. C’est pourquoi ils les corrigent systématiquement vers le haut ou le bas avant de les utiliser dans leurs estimations de la MIP.

- Les comptes des entreprises

6.24 Les comptes des entreprises contiennent souvent des informations sur la durée de vie utile des actifs qu’elles utilisent pour amortir leurs actifs. Singapour et l’Australie utilisent les durées de vie utile qui sont inscrites dans les comptes des entreprises. Le Comité international pour l’établissement de normes comptables encourage depuis quelques années les pays membres à adopter les mêmes normes comptables et les règles du Comité enjoignent aux entreprises d’inscrire dans leurs comptes les durées de vie utile utilisées pour calculer leurs amortissements. Les comptes des entreprises pourraient donc bien devenir une meilleure source d’information à l’avenir.

6.25 Les comptes des entreprises inscrivent presque toujours les stocks d’actifs à leur valeur historique (ou d’acquisition). Bien que cela soit un inconvénient pour de nombreux aspects, ces faiblesses ne les rendent pas complètement inutiles pour estimer des durées de vie utile. Les estimations de la FBCF à prix courants sont par définition valorisées au prix d’acquisition : elles sont donc cohérentes avec les estimations des stocks dans les comptes des entreprises. Si on peut les convertir sur une base brute en rajoutant les amortissements (qui sont également inscrits à des prix historiques dans les comptes des entreprises), des durées de vie utile peuvent être estimées en comparant le stock brut chaque année à la somme des investissements pendant un nombre variable d’années antérieures. On répète l’opération jusqu’à ce qu’on trouve combien d’années cumulées d’investissements dans le passé sont égales au stock de capital de l’année considérée. Cette technique est utilisée en France, en Italie et aux États-Unis.

- Les études statistiques

6.26 Deux types d’études permettent d’estimer des durées de vie utile des actifs. D’une part, on trouve des études qui interrogent les producteurs à propos des **actifs déclassés** pendant une période comptable antérieure. D’autre part, il existe des études qui demandent les dates d’achat et **une évaluation de la durée de vie utile restante** des actifs actuellement utilisés. Les Pays-Bas entreprennent depuis quelques années une étude des déclassements d’actifs et la république tchèque a ajouté depuis peu des questions sur les mises à l’écart d’actifs dans son étude annuelle sur les dépenses

en capital. Le Royaume-Uni, d'un autre coté s'est demandé si une telle étude était praticable mais a conclu que seule une très faible minorité de sondés serait en mesure de fournir des informations fiables sur les actifs dont l'entreprise s'est séparé.

6.27 Les résultats de l'étude néerlandaise sur les déclassements d'actifs ont été utilisés pour estimer des durées de vie utile, mais le Bureau central de statistiques néerlandais préfère désormais une démarche indirecte. La valeur à des prix « comme neuf » d'un type d'actif déclassé pendant une année donnée est divisée par le stock brut de ce même type d'actif appartenant à la même génération pour chaque année. Cela fournit une estimation du « taux de risque », que l'on peut définir comme étant la probabilité qu'un actif d'un type et d'une génération particulier soit déclassé pour chaque année après son installation. Les taux de risque sont alors utilisés pour estimer les paramètres d'une loi de Weibull. On a découvert que le profil de cette loi se rapprochait nettement de la façon dont un groupe d'actifs installé au cours d'une année donnée est déclassé. La durée moyenne de vie utile des actifs est déterminée à partir des paramètres de la loi de Weibull.

6.28 Plusieurs pays entreprennent des études du second type, qui demandent aux sondés des espérances de durée de vie utile. La Corée et le Japon ont accompli des enquêtes approfondies s'étendant sur la plupart des activités et qui concernent les stocks de capital et les durées de vie utile. Le Canada, l'Italie et l'Espagne ont rajouté des questions à propos des durées de vie utile escomptées dans des études précédemment lancées sur l'investissement et la production industrielle. Les États-Unis ont entrepris quelques études spécifiques au secteur industriel dans les années soixante-dix avec l'objectif de rafraîchir leurs estimations de durées fiscales. Une étude récente commandée par l'administration fiscale de Nouvelle-Zélande s'est concentrée sur deux cent cinquante modèles d'usines, de machines, d'équipement de transport et d'autres types d'équipement. Pour chaque type d'actif, un groupe cible de producteurs a été isolé : on pouvait s'attendre à ce qu'ils utilisent ce certain type d'équipement. On leur demanda alors d'inscrire l'année d'achat et la durée estimée de vie utile restant à courir pour cet équipement particulier. En limitant l'enquête à un seul actif, l'étude obtint un taux de réponse satisfaisant.

6.29 Les producteurs de biens d'équipement ont besoin de connaître l'âge du capital existant afin de prévoir la demande future qui leur sera adressée. C'est pourquoi les associations professionnelles et ceux qui publient des revues techniques lancent des enquêtes qui peuvent fournir des informations sur les durées de vie utile. L'information provenant de ces sources ne semble pas être beaucoup utilisé par les agences statistiques mais il se pourrait bien que des informations de nature similaire soient disponibles auprès des mêmes sources dans d'autres pays.

- Relevés administratifs

6.30 Pour certains actifs, les organismes d'état tiennent à jour des relevés administratifs qui peuvent être utilisés pour estimer des durées de vie utile. Dans presque tous les pays, il existe des registres dans lesquels sont inscrites les opérations d'érection et de démolition des habitations et des locaux commerciaux. Les statistiques d'immatriculations de véhicules permettent de suivre la durée de vie utile des véhicules routiers. Les avions et les bateaux sont souvent l'objet de contrôles similaires. Des agences chargées de missions de régulation sont également une source possible d'information.

6.31 La plupart des pays fondent leurs estimations de durée de vie utile sur des « conseils d'experts ». Cela peut comprendre soit la recherche d'avis auprès d'un échantillon d'ingénieurs connaissant bien un secteur donné de l'industrie, soit le questionnement des entreprises qui produisent des biens d'équipement pour obtenir des durées de vie normales de différents types d'équipement. Comme on l'a déjà noté, les producteurs de biens d'équipement doivent avoir des estimations réalistes des durées de vie utile normales des actifs qu'elles produisent car la demande motivée par le

renouvellement des équipements existants est une composante importante de leur marché total. Les producteurs sont donc une source potentielle d'informations fiables sur les durées de vie utile.

- Les estimations des autres pays

6.32 La plupart des pays passent en revue de temps à autre des estimations des autres pays pour s'assurer que leurs propres estimations ne sont pas trop éloignées de celles de leurs voisins ou de pays leur ressemblant. Il est sûr que lorsque des pays estiment pour la première fois leur stock de capital, ils font des recherches dans la littérature ou ils entrent en contact avec d'autres offices statistiques pour trouver les durées de vie utile des autres pays. Il y a le risque de déduire à tort qu'il existe un consensus fondé sur des faits avérés si les pays copient les estimations des autres alors qu'en réalité un petit nombre, voire aucun, des pays n'a réellement procédé à un effort de recherche des durées de vie utile. On doit également noter que les durées de vie utile des actifs sont fortement influencées par des paramètres particuliers au pays, comme les prix relatifs des facteurs travail et capital, les taux d'intérêt, le climat et les politiques de soutien à l'investissement de l'état. Les estimations des autres pays peuvent permettre d'effectuer un recoupement approximatif, mais ne doivent pas être adoptées sans réfléchir.

Les changements de durée de vie utile

6.33 Les estimations des durées de vie utile sont rarement actualisées dans la plupart des pays. Cette « inertie » a fait l'objet de critiques parce qu'on prétend que les durées de vie utile ont tendance à diminuer dans le temps. Deux principales raisons sont avancées pour cela :

- On prétend que le cycle du produit se raccourcit. Les préférences des consommateurs dans de nombreux pays pourraient changer plus rapidement qu'auparavant si bien que les producteurs seraient forcés d'introduire de nouveaux modèles à une cadence plus rapide et d'introduire de nouveaux produits que le marché plus souvent qu'avant. Les producteurs devraient refondre leurs chaînes de production plus fréquemment ;
- On prétend également que les prix de nombreux biens d'équipement sont confrontés à un taux bien plus élevé d'obsolescence que dans le passé. C'est particulièrement le cas pour des ordinateurs et des périphériques et cela peut être vrai pour la gamme de plus en plus importante d'actifs qui incorporent la technologie informatique. On peut citer des machines-outils à commande numérique, des équipements de communication et des systèmes de production robotisés.

6.34 A l'inverse, il est vrai que certains actifs deviennent plus fiables. Les véhicules automobiles et les avions de ligne en sont deux illustrations. De plus, il y a eu des progrès considérables ces dernières années dans le développement de systèmes de production flexibles, ce qui permet aux producteurs de basculer rapidement d'un modèle à l'autre sans qu'il soit besoin de se rééquiper. Par conséquent, des cycles de production plus courts n'impliquent pas nécessairement des durées de vie plus courtes.

6.35 Peu d'études empiriques sur la question de l'évolution des durées de vie utile existent. En Allemagne, dès 1957, le ministère fédéral des finances commença le premier à publier des tableaux de durées de vie utile pour des motifs tenant à la fiscalité. Ils ont été régulièrement actualisés depuis. L'Office fédéral de statistique allemand note ainsi que des personnalités importantes du ministère des finances sont en contact régulier avec des entreprises sur la question de l'évolution des durées de vie utile. Ces informations seraient plutôt à classer dans le registre des impressions plutôt que dans celui

des faits scientifiques mais l'Office fédéral de statistique les considère suffisamment solides pour repérer la direction et l'ampleur approximative des changements de durée de vie utile. On peut noter quelques changements des durées fiscales dans ces tableaux. A l'exception des avions de ligne, tous les changements s'opèrent à la baisse. Parmi eux, on trouve les bâtiments agricoles (de cinquante à vingt-cinq ans), les machines effectuant le travail du bois (réduction d'un à deux ans), les machines dans les industries de précision (de dix à huit ans), et les machines dans le secteur de l'optique (de huit à sept ans).

6.36 La plupart des pays semblent conserver inchangées leurs estimations de durée de vie utile pour leurs estimations de la MIP. Il peut toutefois y avoir quelques exceptions. Dans les estimations de stock de capital au Royaume-Uni, on considère que les durées de vie utile de la plupart des actifs diminuent graduellement depuis les années cinquante si bien que les durées de vie utile de la plupart des actifs de longue durée sont réduites d'un pour cent chaque année. L'Office fédéral allemand de statistique a recours à des durées de vie utile déclinantes pour les habitations, les bâtiments agricoles, les véhicules automobiles et certains types d'équipement industriel. La Finlande fait l'hypothèse que les durées de vie utiles des machines et les équipements ont reculé de 0,8 à un pour cent par an entre 1960 et 1989 et d'environ la moitié de ce taux à partir de 1990.

6.37 Ce n'est pas parce que les statisticiens croient que les durées de vie utile de certaines catégories d'actifs diminuent qu'ils introduisent ce genre de réduction, mais plutôt parce qu'ils pensent que les **classes** d'actifs isolés dans leurs modèles MIP contiennent une proportion croissante d'actifs à plus faible durée de vie utile. Plus précisément, on considère que les actifs contenant des composants d'ordinateurs ont des vies plus courtes que d'autres types d'équipement. Or, on est quasiment certain que la part de ces actifs dans certaines classes d'actifs augmente dans presque tous les pays. Ainsi, même en l'absence d'informations à propos des durées de vie utile d'actifs **particuliers**, il peut se révéler exact de faire l'hypothèse que les durées de vie de **classes** d'actifs diminuent. Il est certain que l'ampleur de cet effet de combinaison dépendra du degré de détail de la nomenclature des actifs qui est utilisée.

6.38 Les États-Unis utilisent une nomenclature des actifs assez détaillée pour des estimations de stock et certaines évolutions des durées de vie utile d'actifs spécifiques font partie du modèle actuel de la MIP. Par exemple, le Bureau d'analyse économique fait l'hypothèse que la durée de vie utile des supercalculateurs a baissé de huit ans avant 1970 à sept ans entre 1970 et 1979 et à cinq ans à partir de 1980. On estimait que les terminaux d'ordinateurs duraient neuf ans avant 1981, puis huit ans jusqu'à 1985, et enfin six ans depuis cette dernière date. On suppose que des baisses identiques ont eu lieu pour les autres équipements informatiques. Comme l'indique cet exemple, les changements se font par paliers et non pas de manière continue.

6.39 Il y a moins d'exemples de durées de vie utile qui augmentent. En Allemagne, la durée de vie utile des avions de ligne se serait située entre cinq et huit ans avant 1976 et de douze ans pour des avions achetés depuis cette date. Aux États-Unis, on a donné aux équipements électriques une durée de vie utile de quarante ans avant 1946 et de quarante-cinq ans après cette date. La durée de vie utile des avions de ligne a été allongée : de douze à seize ans avant 1960, on est passé à une fourchette de quinze à vingt ans après cette date. A partir des éléments retirés des registres d'immatriculation des véhicules, l'Australie indique que la durée de vie utile des véhicules automobiles augmente. Ceci pourrait bien être un phénomène largement répandu.

Les conséquences des erreurs d'estimation de durée de vie utile

6.40 Dans l'idéal, une mise en place réussie du MIP nécessiterait l'établissement d'une liste de durées de vie utile pour des classes d'actifs définies de façon étroite qui sont utilisées dans différents secteurs ou types d'activités. De plus, cette liste de durées de vie utile doit être actualisée régulièrement pour tenir compte des changements cycliques ou de long terme du temps pendant lequel les actifs restent dans le stock de capital. Si l'on part des sources évoquées plus haut, il est certain que l'information actuellement disponible est bien loin de répondre à ces exigences idéales. Les durées de vie utile ne sont généralement accessibles que pour des classes étendues d'actifs. On trouve peu d'informations quant aux différences de durée de vie utile entre les secteurs ou les types d'activité. En enfin, la plupart des pays actualisent rarement leurs durées de vie utile. Cette partie essaie de déterminer comment des durées de vie utile erronées peuvent influencer sur les niveaux et les taux de croissance des stocks de capital déduits de la MIP.

6.41 L'impact des erreurs dans l'estimation de durées de vie utile moyennes qui sont utilisées dans la MIP peut être estimé au travers « d'études de sensibilité ». Il s'agit de faire tourner le modèle MIP en entrant des données différentes de durée de vie utile. Les résultats d'études récentes de sensibilité pour le Canada et les Pays-Bas sont décrits ci-dessous.

6.42 Le bureau canadien de statistique a estimé le **stock brut de capital** dans l'industrie manufacturière avec son modèle MIP, mais les durées de vie utile ont été étendues de 0,5T à 1,5T, avec T la durée de vie utile moyenne actuellement utilisée au Canada. Les tests ont été effectués sur la période 1950-1998. De façon prévisible, changer les durées de vie utile modifie dans la même direction le niveau du stock de capital. Lorsqu'on utilise la durée de vie utile la plus petite (0,5T), le niveau des stocks a été réduit jusqu'à cinquante pour cent. Lorsqu'on utilise la durée de vie utile la plus grande (1,5T), le niveau des stocks a été augmenté de quarante pour cent. En choisissant des amplitudes plus modérées -0,9T et 1,1T- la taille du stock diminue de huit pour cent ou augmente de sept pour cent. En faisant l'hypothèse que les durées de vie utile utilisées pour des estimations de la MIP ne sont pas erronées de plus de dix pour cent, l'étude canadienne suggère par conséquent que les marges d'erreurs sur les niveaux de stock pourraient être de plus ou moins huit pour cent.

6.43 Les études analytiques se fondent souvent sur les taux de croissance plutôt que sur les niveaux des stocks. L'effet de modifier les durées de vie utile a un effet imprévisible sur les taux de croissance car les durées de vie utile sont utilisées pour pondérer. Une révision à la hausse de la durée de vie utile d'un actif particulier augmente la part de cet actif dans le stock total. Une révision à la hausse d'une composante du stock croissant plus rapidement (respectivement moins rapidement) va augmenter (respectivement diminuer) le taux de croissance du stock total de capital. Dans l'étude canadienne, la réduction des durées de vie utile a généralement accru le taux de croissance du stock de capital pendant la période 1950-1970 mais l'a fait décroître de 1971 à 1998.

6.44 L'étude accomplie par le bureau central de statistiques néerlandais s'est concentrée sur les stocks de machines dans l'industrie chimique pendant la période 1978-1995. On a eu recours à cinq durées de vie utile différentes --5,10,15,20 et 25 ans-- alors que la durée de vie utile moyenne actuellement utilisée est égale à dix-neuf ans. Alors que l'étude canadienne se bornait à estimer les fluctuations du stock de capital brut, l'étude hollandaise examine les fluctuations de stock de capital brut, du stock de capital net et de la consommation de capital fixe.

6.45 Là aussi, le niveau du **stock brut** évolue dans la même direction que les changements de durée de vie utile. En revanche, la **consommation de capital fixe** évolue dans une direction opposée, c'est à dire que l'accroissement des durées de vie utile réduit le niveau de la consommation de capital fixe. En effet, des durées de vie utile plus longues impliquent que chaque actif va être amorti sur une

période plus longue. Cela fait plus que contrebalancer le fait que des durées de vie utile plus longues impliquent qu'il y a davantage d'actifs dans le stock. Toutefois, après quelques années, l'accroissement du nombre des actifs dans le stock en raison de l'utilisation de durées de vie utile plus longues fait plus que contrebalancer la réduction des volumes de consommation de capital fixe imputée à chaque actif. De plus, la consommation totale de capital fixe augmente parallèlement à l'accroissement des durées de vie utile.

6.46 On obtient le stock de capital net en déduisant du stock brut la consommation de capital fixe accumulée dans le temps. Puisque l'accroissement des durées de vie utile conduira toujours à un accroissement du stock de capital brut et à une baisse de la consommation de capital fixe, **le stock de capital net** aura toujours tendance à s'accroître lorsque des durées de vie utile plus longues seront utilisées. De plus, l'accroissement du stock de capital net quand les durées de vie utile sont rallongées sera comparativement plus importante que dans le cas d'un stock de capital brut.

6.47 L'étude néerlandaise conclut que les taux de croissance des stocks bruts et nets et de la consommation de capital fixe deviennent moins volatils à fur et à mesure que les durées de vie utile sont allongées. Avec des durées de vie utile plus longues, les éventuelles variations brutales des flux d'investissement entrant ou sortant du stock de capital seront amorties en raison de l'importance plus grande du stock.

6.48 Pour résumer les résultats de ces deux études de sensibilité :

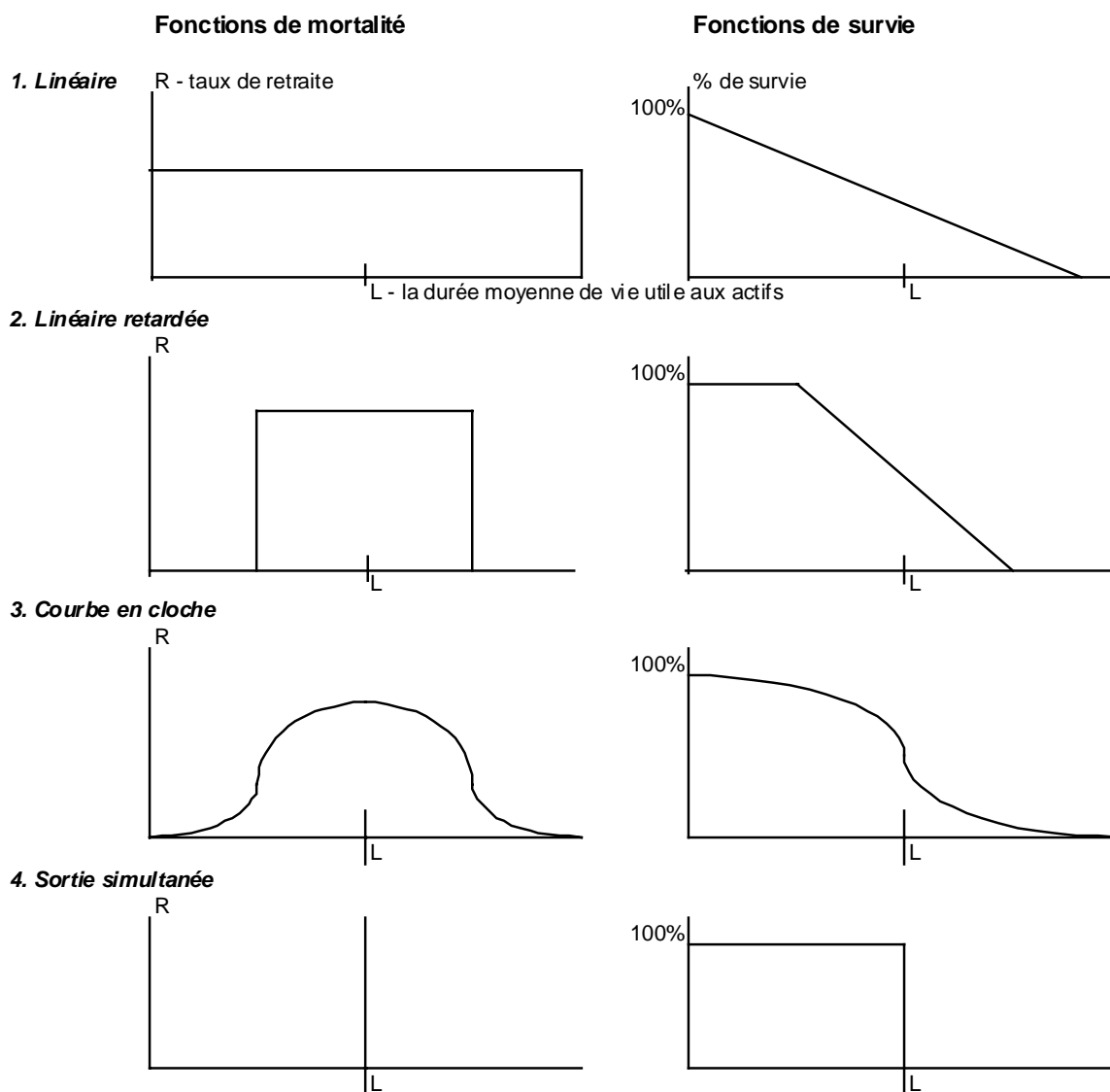
- des durées de vie utile plus longues contribuent toujours à l'accroissement du stock de capital brut ;
- des durées de vie utile plus longues réduisent en général la consommation de capital fixe ;
- des durées de vie utile plus longues augmentent en général le volume du stock de capital net. L'accroissement qui en résulte est plus important que dans le cas du stock de capital brut ;
- des durées de vie utile plus longues ont un impact imprévisible sur les taux de croissance ;
- des durées de vie utile plus longues conduisent à une baisse de la volatilité dans le temps du taux de croissance des stocks de capital et de la consommation de capital fixe.

Fonctions de mortalité

6.49 La présente section passe en revue les hypothèses faites sur la distribution des déclassements autour de la durée de vie utile moyenne. Les termes de « déclassement » et de « mise au rebut » sont ici utilisés de façon interchangeable et signifient le retrait d'un actif du stock de capital. L'actif peut être exporté, vendu comme ferraille, démonté, démoli ou tout simplement abandonné. Les déclassements et les mises au rebut doivent être distingués des « retraits » qui englobent également les ventes d'actifs comme des biens d'occasion pour qu'ils puissent encore contribuer à un processus de production.

6.50 On passe en revue quatre types de fonctions de mortalité : celle de sortie simultanée, la linéaire, la linéaire retardée et celle en cloche. Le graphique 1 illustre les fonctions de mortalité et de survie correspondant à ces quatre types. Les fonctions de mortalité (première colonne) indiquent les taux de déclassement au cours de la vie du membre d'un groupe d'actifs d'un type particulier installé au cours d'une année donnée qui a la plus longue durée de vie utile. Ce sont essentiellement des fonctions de densité de probabilité, l'aire sous la courbe représentative de la fonction étant égale à l'unité. Les fonctions de survie (dans la seconde colonne) font apparaître la proportion des membres initiaux du groupe d'actifs qui sont encore en activité à tout moment de la vie du membre du groupe ayant la plus longue durée de vie utile.

Graphique 1. Quatre fonctions de mortalité et de survie



La fonction de sortie simultanée

6.51 On suppose dans ce cas que tous les actifs sont éliminés du stock de capital au moment où ils atteignent la durée de vie utile moyenne du groupe dont ils font partie. La fonction de survie montre donc que tous les actifs d'un type et d'une génération (c'est à dire d'une même année d'installation) donnés restent dans le stock jusqu'à la date T à laquelle ils sont tous déclassés en même temps. On parle parfois dans ce cas de « mort subite », mais cette expression est quelque peu ambiguë. Quelle que soit la loi de mortalité, il y aura toujours mort subite de certains actifs : Le trait distinctif de cette fonction est que tous les actifs d'un type et d'une génération donnés sont déclassés **simultanément**.

La fonction linéaire

6.52 Dans le cas d'une fonction de déclassement linéaire, on suppose que les actifs sont déclassés au même taux chaque année, depuis la date de leur installation jusqu'au double de leur durée de vie utile moyenne. La fonction de mortalité est représentée par un rectangle dont la hauteur --le taux de déclassement-- est égale à $1/2T$, T étant la durée de vie utile moyenne. La fonction de survie montre que les actifs survivants diminuent chaque année d'une quantité constante, égale à $50/T\%$ du groupe initial.

La fonction linéaire retardée

6.53 Une fonction linéaire fait l'hypothèse que les déclassements commencent immédiatement après l'installation, ce qui peut être considéré comme irréaliste. Lorsqu'on utilise une fonction linéaire retardée, on fait l'hypothèse plus réaliste que les mises au rebut se produisent à un taux constant au cours d'une période inférieure à $2T$. Ils commencent plus tard et finissent plus tôt que dans le cas de la fonction linéaire simple. C'est cette formule qu'utilise le Royaume-Uni et la Nouvelle-Zélande pour estimer leur stock de capital. Dans le cas du Royaume-Uni, on suppose que tous les actifs sont déclassés sur une période allant de 80% à 120% de part et d'autre de leur durée de vie utile moyenne. Le taux de déclassement est donc égal à $1/T$ ($1,2-0,8$) ou $250/T\%$ par an pendant la période présumée de déclassement.

La fonction de type courbe en cloche

6.54 Lorsqu'on utilise une fonction de mortalité de type courbe en cloche, les déclassements commencent quelque temps après l'année de l'installation, augmentent jusqu'à un sommet situé autour de la durée de vie utile moyenne et diminuent de la même façon pendant quelques années après la durée moyenne. On peut utiliser plusieurs lois de probabilité mathématique pour produire des fonctions dont le profil ressemble à une courbe en cloche, ce qui permet de nombreuses possibilités de faire varier la symétrie et l'aplatissement de la forme. On peut citer les lois gamma, quadratiques, de Weibull, de Winfrey et log-normale. Les trois dernières sont vraisemblablement les plus utilisées dans les modèles MIP et sont décrites ici.

- Les fonctions de Winfrey

6.55 Les fonctions de Winfrey ont été nommées d'après le nom de leur auteur, Robert Winfrey, qui travaillait comme chercheur à l'Iowa Engineering Experimentation Station pendant les années trente. Winfrey a rassemblé des informations sur les dates d'installation et de déclassement de cent soixante-seize groupes d'actifs industriels et en a déduit dix-huit fonctions « types » qui donnent de bonnes estimations des fonctions de déclassement réellement observées (voir encart 2). Les dix-huit fonctions de Winfrey offrent toute une palette de choix quant à la symétrie et l'aplatissement de la courbe en cloche. Ils sont utilisés dans les modèles MIP dans plusieurs pays.

6.56 Les fonctions symétriques de Winfrey prennent la forme suivante :

$$y_x = y_o \left(1 - \frac{x^2}{a^2} \right)^m \quad (1)$$

avec y_x représentant l'ordonnée de la fonction de densité à l'âge x
 y_o représentant l'ordonnée de la fonction de densité à la valeur du mode
 a est un paramètre qui évolue de 10 à 7 ; il détermine le degré d'aplatissement de la courbe
 m est un paramètre qui évolue de 0,7 à 40 ; il détermine le degré de symétrie de la courbe

Deux fonctions de Winfrey sont plus largement utilisées : il s'agit des fonctions symétriques S2 et S3. La fonction S2 est plus plate que S3. Les paramètres de ces fonctions sont les suivants :

S2 : $y_0=11,911$; $a=10$; $m=3,700$

S3 : $y_0=15,610$; $a=10$; $m=6,902$

Encart 2. Les fonctions de mortalité de Winfrey

Pendant les années vingt et trente, Robert Winfrey a rassemblé des informations sur les déclassements de cent soixante seize différents types d'actifs. Les données provenaient « de nombreuses sources représentatives des secteurs industriels suivants : le secteur gazier, la construction électrique, les chemins de fer, le téléphone, le télégraphe, la machinerie agricole, la construction automobile et le revêtement des rues » (« Analyses statistiques des déclassements dans l'industrie » de Robert Winfrey, page 59). Ces sources comprenaient la plupart des grandes entreprises de l'époque, à savoir l'*American Telephone and Telegraph Company*, *Atchison, Topeka and the Santa Fe Railway* et *Pacific Gas and Electric Company*. Il a également collecté de l'information auprès du *Chicago Water Works System* et d'autres entreprises appartenant aux municipalités. Il a également dépouillé les registres des immatriculations de l'Iowa, qui couvraient un vaste ensemble de « camions à moteurs » et de « voitures à moteurs ». Ce dernier groupe comprenait plus de six mille Ford modèle T et cinq mille automobiles d'autres constructeurs.

Il s'intéressait aux moyens par lesquels un groupe d'actif – par exemple des traverses de chemin de fer, des véhicules, la chaudière d'une station hydraulique, le bitume des rues – qui avaient été installés ou construits pendant une année donnée étaient déclassés au terme de la durée de vie utile. Winfrey a dessiné sur des graphes les cent soixante seize fonctions de mortalité montrant quand chaque membre de chaque « cohorte » (groupe d'actifs installé pendant une année donnée) était retiré du stock de capital. Il en concluait qu'ils pourraient être regroupés dans les dix huit fonctions-types qu'il appela L (désaxée vers la gauche), S (totalement symétrique) et R (désaxée vers la droite) et par des numéros s'échelonnant de 0 (la plus plate) à 6 (la plus pointue). Les cent soixante seize différentes catégories d'actifs étaient assez équitablement réparties entre les fonctions L, S et R. Toutefois, un nombre un peu plus élevé de fonctions étaient désaxées vers la gauche (cela implique que le mode se trouvait à gauche de la moyenne). Plus de la moitié d'entre elles ont des fonctions de mortalité assez pointues (numéros 3 à 6), ce qui indique que la plupart des déclassements se produisent pendant un intervalle de temps assez étroit.

6.57 Lorsqu'on utilise les fonctions de mortalité dans un modèle MIP, la procédure habituelle consiste à calculer le pourcentage des actifs d'une génération donnée qui sont mis au rebut à des âges différents rapporté au pourcentage de la durée de vie utile moyenne. Le tableau 8 montre comment la courbe S3 de Winfrey peut être utilisée. Les mises au rebut commencent à quarante cinq pour cent de l'âge moyen et se poursuivent jusqu'à cent cinquante cinq pour cent de la moyenne. A ce moment-là, tous les actifs de cette génération ont été mis au rebut.

Tableau 8. Utilisation de la fonction de mortalité de Winfrey S3

Pour une FBCF de 8700 dollars avec une durée de vie utile moyenne de douze ans

Pourcentage de la durée moyenne de vie	Probabilité de Winfrey de mise au rebut selon un pourcentage donné de la durée de vie utile moyenne	Quantité d'investissement de 8700 dollars mis au rebut après un pourcentage donné de la vie moyenne (8700 x colonne 2)	Durée de vie utile effective pour la fraction de l'investissement initial (8700 dollars) montrée dans la colonne 3 (colonne 1/100 x 12)
Colonne 1	Colonne 2	Colonne 3	Colonne 4
45	0.012	104.4	5.4
50	0.012	104.4	6.0
55	0.017	147.9	6.6
60	0.024	208.8	7.2
65	0.032	278.4	7.8
70	0.040	348.0	8.4
75	0.050	435.0	9.0
80	0.059	513.3	9.6
85	0.066	574.2	10.2
90	0.072	626.4	10.8
95	0.077	669.9	11.4
100	0.078	678.6	12.0
105	0.077	669.9	12.6
110	0.072	626.4	13.2
115	0.066	574.2	13.8
120	0.059	513.3	14.4
125	0.050	435.0	15.0
130	0.040	348.0	15.6
135	0.032	278.4	16.2
140	0.024	208.8	16.8
145	0.017	147.9	17.4
150	0.012	104.4	18.0
155	0.012	104.4	18.6

- Les lois de Weibull

6.58 La loi de Weibull a été largement utilisée dans les études de mortalité des populations. C'est une fonction souple qui peut prendre des formes identiques à celles qui ont été conçues par Winfrey. Elle a été conçue par le mathématicien suédois Walled Weibull en 1951 et est utilisée par plusieurs pays pour leurs estimations de la MIP.

La loi de Weibull s'écrit de la façon suivante :

$$f(x) = \alpha \lambda * (\lambda x)^{\alpha-1} * \exp(-(\lambda x)^\alpha) \quad (2)$$

Où x est le nombre d'années depuis lequel l'actif a été installé ;
 α et λ sont les paramètres qui déterminent la symétrie et l'aplatissement.

6.59 La loi de densité (2) peut être utilisée pour calculer le pourcentage d'actifs d'une génération donnée qui sont mis au rebut à des âges différents comme on le montre au tableau 8 plus haut pour la fonction de mortalité de Winfrey.

6.60 Le bureau central de statistique néerlandais a utilisé des données d'enquêtes de déclassement pour estimer la loi de Weibull du déclassement pour une large palette d'actifs. Les valeurs du paramètre λ vont du 0,015 à 0,033. On peut interpréter le paramètre λ comme une mesure de l'évolution du risque d'un actif d'être mis au rebut.

$0 < \alpha < 1$ indique que le risque de déclassement diminue avec le temps ;

$\alpha = 1$ indique que le risque de déclassement reste constant tout au long de la vie de l'actif ;

$1 < \alpha < 2$ indique que le risque de déclassement augmente avec l'âge mais à un taux décroissant ;

$\alpha = 2$ indique que le risque de déclassement augmente avec le temps de façon linéaire ;

$\alpha > 2$ indique que le risque de déclassement augmente avec le temps de façon progressive.

6.61 D'après bureau central de statistique néerlandais, la plupart des valeurs du paramètre α se situent entre 1 et 2, à l'exception des ordinateurs où des valeurs tout juste supérieures à 2 ont pu être observées. Plus l'ordinateur est ancien, plus le risque est grand qu'il devienne obsolète et qu'il soit mis au rebut.

- La fonction log-normale

6.62 La fonction de densité *obéissant à la loi normale* est très largement utilisée dans de nombreuses branches de la statistique. La fonction de densité normale est symétrique et a la caractéristique bien utile que quatre-vingt quinze pour cent des probabilités se situent à une distance égale à deux écarts-type de la moyenne. *La loi de densité log-normale* a la même caractéristique et est couramment utilisée pour la MIP. La loi de densité log-normale est désaxée sur la gauche et aboutit à une probabilité nulle qu'un actif soit mis au rebut la première année de sa vie. Cependant, la partie droite de la fonction de densité s'approche de zéro mais ne l'atteint jamais. On doit donc de façon arbitraire la fixer à zéro quand la probabilité devient très faible.

La loi de densité normale est :

$$f_x = \frac{1}{\sqrt{2\pi} * s} * \exp\left(-\frac{(x - m)^2}{2s^2}\right) \quad (3)$$

Où : x représentent les années 1,2,3,...,T ;
 m est la moyenne de la distribution ;
 s est la distribution standard.

La loi de densité log-normale est :

$$f_x = \frac{1}{\sqrt{2\pi} * \sigma} * \frac{1}{x} * \exp(-(\ln x - \mu)^2 / 2\sigma^2) \quad (4)$$

Où : x représentent les années 1,2,3,...,T ;
 σ représente l'écart-type de la distribution log-normale, que l'on calcule de la façon suivante :

$$\sigma = \sqrt{\ln(1 + \frac{1}{(m/s)^2})} \quad (5)$$

μ est la moyenne de la distribution log-normale, calculée comme :

$$\mu = \ln m - 0.5\sigma^2 \quad (6)$$

6.63 La fonction de densité log-normale est utilisée dans une étude sur les stocks de capital actuellement conduite par l'Union européenne. m étant considéré comme la durée de vie utile moyenne estimée, l'écart-type s a été fixé entre $m/2$ et $m/4$ pour obtenir des fonctions de densité du déclassement plus ou moins pointues.

Quelle est la meilleure fonction de mortalité ?

6.64 Des quatre fonctions de déclassement présentées plus haut, les deux premières – la fonction de sortie simultanée et celle linéaire -- sont évidemment irréalistes. Il est totalement improbable de concevoir que tous les actifs d'une génération donnée vont être retirés du stock au moment précis où ils vont atteindre la durée de vie utile moyenne de ce type d'actif. Comme des personnes physiques, certains actifs seront retirés avant qu'ils atteignent l'âge moyen de décès parce qu'ils sont sur-utilisés, mal entretenus ou victimes d'accidents. En revanche d'autres continueront à rendre des services longtemps après la durée moyenne de vue utile. La **fonction de sortie simultanée** doit donc être considérée comme n'étant pas adéquate pour le déclassement.

6.65 De la même façon, il est improbable de faire l'hypothèse qu'une proportion constante d'actifs d'une certaine génération sera mise au rebut chaque année dès la première année de leur installation. On attend par définition des actifs qu'ils fonctionnent pendant au moins plusieurs années. Par conséquent, il est peu probable d'assister à des mises au rebut dès la première année pour la plupart des actifs. La **fonction linéaire** ne convainc donc pas sur le critère du réalisme.

6.66 Les autres fonctions de déclassement – linéaire retardée et en cloche – sont certainement plus réalistes. La **fonction linéaire retardée** fait l'hypothèse qu'une fois que les déclassements ont commencé, ceux-ci sont de quantité égale jusqu'à ce que la génération entière ait disparue. Ceci est moins envisageable que l'hypothèse d'une augmentation graduelle des mises au rebut dans les

premières années et d'une décélération réciproque dans les dernières années, qui provient de la **fonction de type courbe en cloche**.

6.67 Les fonctions de Winfrey ont été spécialement conçues pour refléter la façon dont les actifs sont mis au rebut et utilisés dans plusieurs pays dans leurs modèles MIP. On trouve des raisons empiriques qui plaident pour l'utilisation des lois de Weibull et log-normale. Le bureau central de statistique néerlandais et l'INSEE ont démontré qu'elles pouvaient copier des profils de déclassement observés de façon tout à fait satisfaisante.

La consommation de capital fixe

6.68 La consommation de capital fixe n'est en général pas observable. Elle est en général calculée sous l'hypothèse que les prix des actifs diminuent de façon ordonnée pendant la durée de vie utile d'un actif. Il faut noter que la consommation de capital fixe doit quasiment toujours être estimée de cette façon que le stock de capital résulte de la MIP ou d'une autre méthode ou enquête.

6.69 Les comptables dans les entreprises ont conçu plusieurs méthodes pour calculer la consommation de capital fixe. Ces méthodes sont également utilisées par la comptabilité nationale et sont expliquées dans le chapitre 7. Les plus courantes d'entre elles sont « l'amortissement linéaire », « l'amortissement dégressif » et « la méthode de la somme des numéros d'ordre de la durée de vie des biens ».

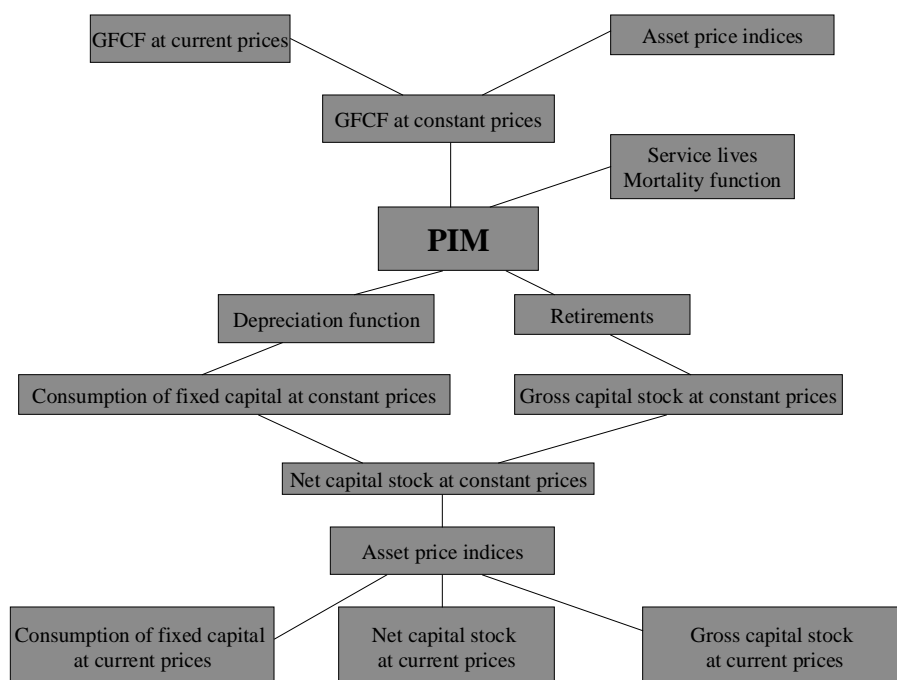
Le stock de capital net

6.70 Le stock de capital net est défini comme la valeur des actifs fixes à leurs prix de marché. Les prix de marché sont plus bas que les prix « comme neuf » qui sont utilisés pour le stock de capital brut en raison de l'impact de la consommation de capital fixe. Ces valeurs de marché sont calculées en déduisant du stock de capital brut la consommation de capital fixe accumulée dans le temps.

Une application concrète du modèle de l'inventaire permanent

6.71 Le graphique 2 présente une vue d'ensemble schématique de l'utilisation concrète de la MIP. Il faut noter que la première étape consiste à transformer la FBCF à prix courants en prix constants en utilisant les indices de prix d'actifs les plus détaillés qui soient. La MIP fonctionne ensuite en utilisant des données en prix constants pour obtenir la consommation de capital fixe et les stocks net et brut à prix constants. C'est seulement pendant l'étape finale que l'on applique des indices de prix pour reconvertir les données en prix courants.

Graphique 2. L'application concrète de la MIP



Une application différente de la MIP

6.72 La façon différente d'appliquer la MIP qui est expliquée ici exploite la relation entre les fonctions ancienneté-efficacité et ancienneté-prix. Les fonctions ancienneté-efficacité sont calculées pour chaque durée de vie utile pour chaque type d'actif. En faisant également une hypothèse sur le taux d'actualisation, ces fonctions engendrent des fonctions ancienneté-prix qui sont utilisées pour estimer le stock de capital net.

6.73 Dans le chapitre 2, on avait vu que sous l'hypothèse des marchés concurrentiels, le prix de marché d'un actif est relié aux recettes qu'il est censé rapporter. Ceci donne l'équation suivante (comme dans le chapitre 2, on ne tient pas compte d'une éventuelle valeur actuelle).

$$V_t = \sum_{\tau=1}^T \frac{f_{t+\tau-1}}{(1+r)^\tau} \quad (7)$$

Où V_t représente la valeur réelle de marché d'un actif au début de l'année t ;

f est la recette réelle collectée pendant chaque période ;

T est la durée de vie utile de l'actif en années ;

τ prend les valeurs 1,2,3,
 r est le taux d'actualisation.

6.74 Dans le chapitre 2, on a montré comment on peut utiliser l'équation (7) pour en déduire des fonctions ancienneté-prix correspondant à n'importe quelle fonction ancienneté-efficacité donnée. Dans l'exemple du chapitre 2, on a considéré une décroissance linéaire de l'efficacité comme représentative de la fonction ancienneté-efficacité. Le tableau 9 montre les fonctions ancienneté-efficacité correspondant aux trois autres fonctions ancienneté-efficacité. Il s'agit de la fonction fiacre centenaire (pas de perte en efficacité), d'une baisse géométrique (l'efficacité diminue selon un taux constant) et d'une baisse hyperbolique (l'efficacité diminue à un taux croissant avec l'ancienneté). Le taux d'actualisation a été fixé à cinq pour cent.

Tableau 9. Quatre fonctions ancienneté-efficacité et ancienneté-prix

Taux d'actualisation de 5%

		Année	1	2	3	4	5	6	7	8
Linéaire (baisse d'une unité par année)	Fonction ancienneté-efficacité	1.00	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	
	Fonction ancienneté-prix	1.00	0.82	0.66	0.51	0.37	0.25	0.15	0.07	
« Fiacre centenaire » (efficacité constante)	Fonction ancienneté-efficacité	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
	Fonction ancienneté-prix	1.00	0.89	0.80	0.68	0.56	0.43	0.29	0.15	
Géométrique (baisse de 10 % par an)	Fonction ancienneté-efficacité	1.00	0.90	0.81	0.73	0.66	0.59	0.53	0.48	
	Fonction ancienneté-prix	1.00	0.84	0.69	0.55	0.43	0.31	0.20	0.10	
Hyperbolique ($\beta=0.5$)	Fonction ancienneté-efficacité	1.00	0.93	0.86	0.77	0.67	0.55	0.40	0.22	
	Fonction ancienneté-prix	1.00	0.83	0.67	0.51	0.37	0.24	0.13	0.05	

6.75 La dernière fonction ancienneté-efficacité inscrite dans le tableau 9 – la fonction hyperbolique – est utilisée par le Bureau australien de statistiques pour calculer les stocks, la consommation de capital fixe et un indice des services procurés par le capital. Le Bureau des statistiques du travail utilise également cette fonction pour son indice des services procurés par le capital. Dans le tableau 9, la fonction hyperbolique a été calculée selon la spécification suivante :

$$V_t = V_o (T - (t - 1)) / (T - \beta(t - 1)) \quad (2)$$

Où : t prend les valeurs correspondant aux années 1, 2, ..., T.
 β représente le coefficient de variation qui a été fixé à 0,5 dans cet exemple. Tant l'ABS que le BLS utilisent cette valeur de β pour la plupart des types de machines et d'équipements.

6.76 Les fonctions hyperboliques ancienneté-efficacité et ancienneté-prix inscrites dans le tableau 9 sont ainsi utilisées pour calculer le stock d'un actif exprimé en *unités normées d'efficacité* et aux *valeurs constantes de marché* comme le montre le tableau 10.

Tableau 10. Calcul des stocks en unités normées d'efficacité et aux valeurs de marché

Diminution hyperbolique de l'efficacité : taux d'actualisation de cinq pour cent

Année	FBCF à prix constants	Coefficient ancienneté-efficacité	Converties en unités normées d'efficacité	Coefficient ancienneté-prix	Valeur aux prix de marché constants	
1	100	0,22	22,0	0,05	5,0	
2	90	0,40	36,0	0,13	11,7	
3	120	0,55	66,0	0,24	28,8	
4	60	0,67	40,2	0,37	22,2	
5	80	0,77	61,6	0,51	40,8	
6	120	0,86	103,2	0,67	80,4	
7	100	0,93	93,0	0,83	83,0	
8	80	1,00	80,00	1,00	80,0	
			Stock au début de la huitième année en unités normées d'efficacité	502,0	Stock net au début de la huitième année	351,9

6.77 Quelques éléments pour comprendre le tableau :

- La deuxième colonne indique la formation brute de capital fixe d'un certain type d'actif qui a une durée de vie utile de huit ans. La série de FBCF a été convertie aux prix constants ;
- La troisième colonne donne les coefficients ancienneté-efficacité pour un actif dont l'efficacité diminue de façon hyperbolique tout au long d'une durée de vie utile durant huit ans comme on peut le voir dans le tableau 9 ;
- La quatrième colonne présente la FBCF à prix constant pour chaque année convertie en unités normées d'efficacité. Par exemple, un montant de FBCF égal à cent créé pendant la première année est multiplié par le coefficient ancienneté-efficacité égal à 0,22 qui mesure sa capacité à procurer des services maintenant qu'il est en service depuis sept ans ;
- La cinquième colonne indique la fonction ancienneté-prix correspondant à un actif qui dure huit ans, dont le profil ancienneté-efficacité diminue de façon hyperbolique, et lorsque le taux d'actualisation est égal à cinq pour cent ;
- La dernière colonne présente la valeur nette, au début de la huitième année, des actifs restants issus de la FBCF des années précédentes. On l'obtient en multipliant la FBCF de chaque année par le coefficient ancienneté-prix correspondant. Par exemple, la FBCF

égale à quatre-vingt dix de la deuxième année a fondu et ne représente plus que treize pour cent de sa valeur initiale au début de la huitième année ;

- En définitive, on obtient le stock de cet actif particulier au début de la huitième année par addition. Le total de la colonne quatre donne le stock en unités normées d'efficacité (soit 502,0) et le total de la colonne six donne le stock de capital net à prix constants (351,9).

6.78 Si les mêmes calculs sont accomplis pendant la neuvième année, la variation des estimations des deux stocks de capital peut être estimée. La variation proportionnelle des stocks exprimée en unités normées d'efficacité représente la variation proportionnelle réelle des services procurés par ce type spécifique d'actif pendant une année. La variation du stock réel net de capital peut être décomposée en deux : l'augmentation imputable à la formation brute de capital fixe pendant l'année et la diminution engendrée par la consommation de capital fixe. Cette dernière composante peut alors être revalorisée à l'aide de l'indice des prix pour en déduire une estimation à prix courants de la consommation de capital fixe pendant la huitième année qui sera incluse par la suite dans les comptes nationaux.

6.79 Cette façon d'appliquer la MIP a l'avantage suivant : les unités normées d'efficacité correspondant à des catégories d'actifs sont mesurées d'une façon qui est pleinement cohérente avec le stock de capital net et la consommation de capital fixe. Les unités normées d'efficacité sont ensuite utilisées pour calculer **l'indice de volume des services procurés par le capital** comme on l'explique dans le chapitre 9. Cet indice est la mesure recommandée des intrants en capital pour une analyse de la productivité.

6.80 Il faut noter que la consommation de capital est ici déduite indirectement des évolutions du stock net (après déduction de la formation brute de capital de l'année considérée). La méthode ne requière par conséquent aucune hypothèse à propos de la nature de la fonction d'amortissement qui est nécessaire lorsqu'on applique la MIP de la façon normale expliquée dans la partie précédente. La méthode alternative, par contre, nécessite de recourir à des hypothèses concernant le taux d'actualisation et la spécification des fonctions ancienneté-efficacité pour qu'elles soient adaptées à chaque type d'actif.

6.81 Les deux administrations qui utilisent cette méthode alternative pour la MIP (le bureau australien de statistiques (ABS) et le bureau américain des statistiques sur le travail) utilisent des fonctions hyperboliques pour quasiment tous les types d'actifs. Le coefficient de variation est fixé à 0,5 pour les machines et équipements et à 0,75 pour les bâtiments et structures. La valeur de β plus élevée pour les bâtiments et les structures est le reflet qu'ils perdent leur efficacité à un rythme plus lent que les machines et équipements. Avec β fixé à 1,0, la fonction hyperbolique se résume à une constante, à une fonction ancienneté-efficacité inspirée du « fiacre centenaire ». L'ABS fixe la valeur de β à 1 pour l'exploration minière parce qu'il considère qu'il n'y pas de déclin de l'efficacité du savoir acquis au travers de l'exploration minière.

CHAPITRE 7 ÉVALUER LA CONSOMMATION DE CAPITAL FIXE

Introduction

7.1 Dans les chapitres précédents, le vocable *consommation de capital fixe* a été utilisé en conformité avec la terminologie du Système de comptes nationaux de 1993. Cette expression plutôt disgracieuse a été traditionnellement utilisée dans les comptes nationaux pour la distinguer du concept d'*amortissement* tel qu'il apparaît dans les comptes des entreprises. L'amortissement dans les comptes des entreprises est presque toujours calculé en utilisant les coûts historiques ce qui fait qu'il s'agit d'une mesure très différente de la consommation de capital fixe. Toutefois, si l'on examine la définition inscrite dans le SCN 1993, on s'aperçoit que la consommation de capital fixe est en pratique identique à l'amortissement. Ce dernier terme est ainsi largement repris dans les textes économiques. Dans ce chapitre, les deux termes sont utilisés de façon interchangeable. La règle implicite veut simplement qu'on parle de l'amortissement tel que l'entendent les économistes et non pas tel que le mesurent les comptables privés.

Mesure directe et mesure indirecte de l'amortissement

7.2 L'application traditionnelle de la MIP implique que l'on procède à une estimation du stock de capital, puis que l'on y applique une règle d'amortissement et des normes en matières de durée de vie. On obtient ainsi un amortissement annuel. On estime enfin le stock de capital net en soustrayant l'amortissement accumulé au capital brut. Cette application de la MIP nécessite l'estimation **directe** de l'amortissement, qui est par la suite utilisé pour obtenir le stock de capital net de façon indirecte. La solution alternative, la démarche intégrée décrite dans le chapitre 6, débute en estimant des fonctions mettant en rapport l'ancienneté et l'efficacité pour chaque classe d'actif qui sont ensuite utilisées pour obtenir des fonctions rapportant l'ancienneté au prix. A partir de ces fonctions ancienneté-prix, on peut estimer directement le stock de capital net à partir duquel le stock de capital est obtenu **indirectement**. Ce chapitre examine les fonctions d'amortissement qui sont couramment utilisées lorsqu'on estime l'amortissement **directement**.

Canevas

7.3 Le but de ce chapitre consiste à identifier les méthodes d'amortissement qui sont les plus capables de décrire la manière dont les actifs perdent peu à peu leur valeur au cours du temps. Le chapitre est divisé en trois parties :

- La première passe en revue les preuves qui montrent la manière dont les actifs perdent de leur valeur pendant leur utilisation. Ces preuves émanent d'études conduites principalement en Amérique du nord à propos des prix des actifs rachetés sur des marchés d'occasion.

- La partie suivante montre qu’il existe plusieurs fonctions rapportant l’ancienneté et l’efficacité qui donneront à leur tour plusieurs fonctions ancienneté-prix. Ces différentes fonctions recourent les enseignements tirés des prix des actifs d’occasion.
- La troisième partie décrit trois méthodes répandues d’amortissement –la méthode linéaire, la méthode de la somme des numéros d’ordre de la durée de vie des biens et la méthode dégressive – et compare les fonctions ancienneté-prix qui découlent de chaque méthode avec les fonctions ancienneté-prix qui ont été décrites dans la partie précédente.

7.4 On doit noter que lorsqu’on a estimé les différentes méthodes d’amortissement, on a fait l’hypothèse tout au long de ce chapitre qu’elles doivent être utilisées en combinaison avec une fonction de mortalité. Il s’agit de la procédure standardisée qui est utilisée par les pays qui appliquent la MIP de façon traditionnelle. Cependant, le bureau d’analyse économique (BEA) des États-Unis fait appel à la méthode d’amortissement dégressive (infinie) sans appliquer de fonction de mortalité. Le BEA considère que pour un groupe d’actifs, la méthode de l’amortissement linéaire combinée à une fonction de mortalité obéissant à une loi normale aboutit à une fonction ancienneté-prix (pour le groupe dans son ensemble) qui est quasiment identique à celui résultant de la méthode d’amortissement dégressive sans fonction de mortalité. Comme le BEA applique la MIP de cette façon, l’estimation dans ce chapitre des avantages respectifs des différentes méthodes d’amortissement ne concerne en rien la méthodologie du BEA, qui est par ailleurs décrite dans l’annexe 2.

Des preuves concrètes

7.5 Si le niveau des prix est stable, l’amortissement est tout simplement le changement de valeur de marché d’un actif d’une période d’estimation comptable à une autre. On appelle cette variation la fonction ancienneté-prix. Les prix des actifs sur les marchés d’occasion, après avoir été corrigés de l’évolution du niveau des prix, peuvent être utilisés pour constituer des fonctions ancienneté-prix pour chaque actif. Par exemple, ils peuvent être utilisés pour montrer de combien la valeur de marché de tracteurs agricoles s’effrite lorsqu’ils vieillissent.

7.6 Quasiment toutes les études des prix d’actifs d’occasion ont été réalisées aux États-Unis, peut-être en raison du fait que les marchés d’occasion y sont plus répandus qu’ailleurs. Il n’est pas certain que les fonctions ancienneté-prix déterminées aux États-Unis pourraient être applicables telles quelles pour d’autres pays. Toutefois, les quelques études conduites ailleurs, au Canada, au Royaume-Uni et au Japon, par exemple, ont révélé des fonctions ancienneté-prix similaires.

7.7 Il serait idéal que ces études puissent reprendre des prix effectivement représentatifs de transactions réelles. Quelques études ont réalisé ceci par l’utilisation de prix relevés au cours d’enchères. C’est souvent le cas dans le cas d’études traitant du matériel agricole car les enchères sont souvent le moyen de liquider les actifs lorsque les exploitations ont fait faillite. D’autres études ont tenté d’obtenir des prix de transaction en interrogeant des négociateurs sur les marchés d’occasion au moyen d’enquêtes. Toutefois, la plupart des études se sont fondées sur des « prix catalogue », qui sont les prix de vente diffusés par les négociateurs. Comme le marchandage est souvent de rigueur sur les marchés d’actifs, ces prix peuvent surestimer les prix effectifs lors des transactions. Dans quasiment tous les cas, le premier prix dans la fonction ancienneté-prix –le nouveau prix de l’actif – est presque toujours un prix catalogue même si les prix suivants proviennent de transactions réelles. Enfin, dans au moins une étude, on a utilisé les valeurs estimées par les assurances. Il s’agissait d’une étude traitant des bateaux de pêche. Comme il y a un risque non négligeable de perte accidentelle, tant les propriétaires que les assureurs ont intérêt à ce que la valeur assurée du bien soit réaliste. Ce n’est pas toujours le cas dans le cas d’actifs qui sont moins sujets à des risques d’accident.

7.8 On s'est parfois interrogé sur le point de savoir si les actifs négociés sur les marchés d'occasion étaient bien représentatifs du stock de capital total. Cela inclut la grande majorité des actifs qui reste en possession de leur possesseur initial avant d'être purement et simplement jeté. En particulier, on a suggéré que les actifs sont mis sur le marché parce qu'ils sont défectueux d'une manière ou d'une autre. On en parle comme de la théorie d'un « marché de tacots ». Même si la plupart des actifs d'occasion ne sont pas en pratique des « tacots » (c'est à dire ne sont pas défectueux), aussi longtemps que la crainte perdure que certains le soient parmi ceux proposés, les prix seront déprimés et les prix des actifs négociés sur les marchés d'occasion sous-estimeront la valeur de marché des actifs qui ne sont pas échangés. Il faut ajouter qu'il pourrait y avoir une relation inverse entre l'effet « tacot » et l'ancienneté d'un actif. Si un actif est proposé sur le marché alors qu'il est encore récent, les acheteurs potentiels pourraient être plus méfiants quant à d'éventuelles déficiences que s'il était proposé vers la fin de la durée de vie utile normale. Mais on a aussi émis la suggestion inverse consistant à prétendre que les actifs d'occasion sont généralement vendus pour collecter des fonds si bien que les entreprises vont proposer leurs meilleurs actifs plutôt que leurs pires. Les tentatives pour prouver la validité de ces deux hypothèses relatives à la représentativité du stock total d'actifs n'ont pas été en mesure de déboucher sur des conclusions tranchées.

7.9 Là où il n'y a pas de querelle, c'est qu'il existe un biais d'estimation lié au fait que les prix des actifs d'occasion se réfèrent nécessairement seulement à des actifs qui n'ont pas encore été retiré du stock de capital. Si l'on considère la totalité de la série de production de tracteurs agricoles d'une marque donnée, d'un modèle donné et pour une année de production donnée, la valeur d'occasion de quelques tracteurs sera nulle parce qu'ils auront été déclassés. On fait l'hypothèse en général que les actifs de prix nul ont été retirés d'un stock de capital suivant une fonction de mortalité obéissant à une loi normale telle que la fonction de Winfrey « S3 ».

7.10 Trois conclusions principales peuvent être retirées de ces études :

- Premièrement, les fonctions ancienneté-prix sont très différentes d'une classe d'actifs à une autre. Si le prix est inscrit sur l'axe des ordonnées et l'ancienneté sur l'axe des abscisses, des études ont révélé des fonctions ancienneté-prix concaves, convexes, horizontales ou qui diminuent de façon linéaire. Ces études ont concerné une vaste gamme de machines agricoles, industrielles et de construction, des bâtiments industriels et commerciaux et des équipements de transport si bien qu'il n'est pas étonnant qu'elles n'aient pas dégagé une forme unique et standardisée de la fonction ancienneté-prix pour tous les actifs.
- Deuxièmement et sans que cela contredise ce qui vient d'être évoqué plus haut, la fonction ancienneté-prix la plus répandue est une droite qui descend avec le temps et qui présente un certain degré de convexité lorsqu'elle est proche de l'origine. Cette forme se retrouve quasiment toujours pour les machines et les équipements et souvent pour les bâtiments.
- Troisièmement, la fonction de pente négative et convexe que l'on retrouve dans la plupart des études ne suit aucune des fonctions mathématiques simples. Quelques études ont testé si les fonctions ancienneté-prix observées suivaient un des deux modèles de base : le modèle dégressif (le prix de l'actif recule à un taux constant chaque année) et le modèle linéaire (le prix de l'actif diminue d'un montant constant chaque année). Les tests statistiques rejettent systématiquement la pertinence des deux modèles simples. Toutefois, dans les tests, le modèle linéaire est rejeté plus catégoriquement que dans le modèle dégressif. Quelques études ont réussi à ajuster des fonctions Box-Cox aux données de prix d'actifs ; il s'agit de fonctions flexibles qui peuvent prendre toute une variété de profils y compris la fonction linéaire et la fonction dégressive. Le fait que des fonctions Box-Cox ajustent parfaitement les données n'est que la confirmation que la fonction ancienneté-prix est difficile à modéliser. Il aurait été de

toute façon étonnant que les nombreux déterminants influençant le prix d'un actif – déplacements de la demande, prix relatifs des facteurs de production, avancées technologiques, pour n'en mentionner que quelques-uns –se combinent pour qu'on obtienne des fonctions ancienneté-prix suivant exactement une fonction mathématique simple.

Fonctions ancienneté–efficacité, prix d'actifs et amortissement

7.11 L'équation standard qui relie la valeur des revenus ou des services procurés par le capital, procurés par un actif et le prix de cet actif a été dévoilée dans le chapitre 2. Dans cette partie, on utilise cette équation pour montrer comment la fonction ancienneté-prix d'un actif va changer de l'année 1 à l'année T (qui représente la dernière année d'utilisation de cet actif) en fonction d'hypothèses variées sur le rapport ancienneté-efficacité spécifique de l'actif pendant sa durée de vie. Il s'agit ainsi d'identifier des fonctions vraisemblables *a priori* reliant l'ancienneté et l'efficacité et qui détermineraient les fonctions ancienneté-prix. Ces fonctions doivent être cohérentes par rapport aux éléments tangibles qui ont été évoquées plus haut, notamment le fait que les fonctions ancienneté-prix sont en général de pente négative et présentent une forme convexe lorsqu'on approche de l'origine de l'axe. Les profils d'amortissement qui découlent de ces fonctions ancienneté-efficacité sont par la suite comparés avec ceux qui sont engendrés par trois méthodes communes d'amortissement : la linéaire, la dégressive et la méthode de la somme des numéros d'ordre de la durée de vie des biens⁵.

7.12 Le tableau 1 du chapitre 2 montre comment on peut déduire de l'équation (1) la valeur d'un actif pendant sa vie et comment cette valeur est déterminée par la fonction ancienneté-efficacité et par le taux d'actualisation. Le calcul expliqué dans le chapitre 2 est ainsi refait pour cinq fonctions ancienneté-efficacité qui sont décrites plus bas. Toutefois de façon préalable, il va être utile d'examiner comment on peut s'attendre à ce que l'efficacité des actifs évolue en fonction de leur ancienneté.

- La plupart des actifs sont atteints par ce qu'on pourrait appeler le « **vieillessement du côté des intrants** ». Cela veut dire qu'il faut plus de facteur travail ou plus d'intrants pour préserver leur bon fonctionnement. Par exemple, un camion consommera plus de gasoil lorsqu'il vieillit ou nécessitera davantage de travaux de réparation et d'entretien, ce qui implique plus de facteur travail. Le vieillissement du côté des intrants engendre une perte graduelle d'efficacité.
- Les actifs peuvent également être atteints par le **vieillessement de leur production** au fur et à mesure qu'ils vieillissent et cela peut prendre plusieurs formes. Un actif vieillissant peut produire une fraction croissante de biens défectueux qui devront être rejetés. Sa capacité productive peut se réduire du fait qu'il faut consacrer plus de temps à son entretien : il est donc utilisé pour la production moins longtemps.
- Certains actifs nécessitent une période de rodage pendant laquelle on effectue des réglages techniques pour optimiser leur efficacité. L'utilisation d'autres actifs peut permettre à leurs opérateurs de gagner graduellement en efficacité. Dans les deux cas, on peut s'attendre à ce que la fonction d'efficacité ait une pente positive dans les premières phases d'utilisation. On pourrait ainsi parler de **vieillessement inversé de la production**.

⁵ Appelée « sum-of-the-years-digits » dans la comptabilité anglo-saxonne (N.d.T)

7.13 Les cinq fonctions d'ancienneté-efficacité qui sont utilisées ici sont les suivantes :

- la fonction constante ancienneté-efficacité. On parle également de profil en « fiacre centenaire » d'après le chariot hippomobile dans « le chef d'œuvre du diacre », un poème composé par Oliver Wendell Holmes (voir encart n°3). Le diacre avait si bien construit son fiacre qu'il fonctionna à la perfection pendant cent ans sans qu'il y ait besoin d'effectuer des réparations. Il fournit ainsi un flux constant de services de transport jusqu'au jour où il se brisa avec fracas. Pendant toute sa durée de vie utile, la qualité des services du fiacre ne fut affectée ni par le « vieillissement du côté des intrants », ni par le vieillissement de sa production. On peut supposer qu'il y a relativement peu d'actifs qui peuvent maintenir un niveau d'efficacité constant pendant leur durée de vie utile. Les ampoules électriques sont parfois citées comme des candidats pour être des « fiacres centenaires », mais elles ont une durée de vie utile trop brève pour être considérées comme des biens d'équipement. Les ponts et les barrages hydroélectriques sont des prétendants plus sérieux. Si l'on les entretient de façon régulière, ces structures peuvent fournir des revenus constants pendant de très longues périodes. Toutefois, en général, on a pu trouver peu d'exemples de fiacres centenaires dans le monde réel.
- la fonction ancienneté-efficacité diminue selon un taux constant chaque année. On parle traditionnellement de recul géométrique. Il faut noter que le recul géométrique implique que les recettes dégagées par l'actif vont reculer le plus fortement la première année si l'on raisonne en termes absolus. Ensuite, la valeur de l'actif diminuera de montants absolus toujours plus faibles chaque année. Puisqu'on peut s'attendre à ce que tant le « vieillissement du côté des intrants » que le vieillissement de la production s'accroissent en termes absolus avec le temps, le profil géométrique n'est pas applicable à des actifs qui subissent de façon importante soit le « vieillissement du côté des intrants », soit le vieillissement de la production.

Encart 2 et 3 : le chef d'œuvre du diacre ou le merveilleux « fiacre centenaire »

Le poème d'Oliver Wendell Holmes raconte l'histoire d'un diacre qui décide de construire un fiacre qui n'aurait absolument aucun point faible. Il ne pourrait ainsi jamais se casser (le terme « shay » utilisé dans la version originale anglaise du poème est une altération du mot français « chaise », qui est une abréviation en vieil anglais pour un fiacre).

*Now in building of **chaises**, I tell you what,
There is always somewhere a weakest spot,-
In hub, tire, felloe, in spring or thill,
In panel or cross-bar, or floor or sill,
In screw, bolt, thoroughbrace, - lurking still,
Find it somewhere you must and will.*

Le diacre rassemble les bois les plus durs, les aciers les plus fins, les cuirs les plus résistants et le travail commence.

*Seventeen hundred and fifty-five,
Georgius Secundus was then alive.-
Stuffy old drone from the German hive.
That was the year when Lisbon town
Saw the earth open up and gulp her down,....
It was on that terrible Earthquake day
That the Deacon finished the one-hoss shay.*

Le fiacre survit au diacre.

*She was a wonder and nothing less,
Colts grew horses, beards turned gray
Deacon and deaconess dropped away,
7Children and grandchildren - where were they?
But there stood the wonderful one-hoss shay
As fresh as on Lisbon Earthquake day!*

Mais il n'en reste pas moins vrai que rien n'est éternel, et à la centième année d'utilisation :

*There are traces of age in the one-hoss shay,
A general flavour of mild decay,
But nothing local as one may say.
There couldn't be- for the Deacon's art
Had made it so like in every part
That there wasn't the chance for it to start.*

Et puis finalement arrive le désastre :

*First of November fifty-five,
This morning the parson takes a drive....*

*The parson was working his Sunday's text,-
Had got to "fifthly", and stopped perplexed...
All at once the horse stood still.
Close by the meet'n'-house on the hill.
First a shiver and then a thrill,
Then something decidedly like a spill,-
And the parson was sitting upon a rock,
At half-past nine by the meet'n'-house clock,-
Just the hour of the Earthquake shock!*

Il faut remarquer que si le fiacre centenaire n'a été affecté ni par le vieillissement du côté des intrants ni le vieillissement de la production pendant sa durée de vie utile, cela n'implique pas qu'il fut protégé de la détérioration physique. Il était effectivement affecté par l'usure et c'est pourquoi il s'est effondré de façon aussi subite. La détérioration physique s'est manifestée par la fatigue du métal et des évolutions indiscernables de la structure moléculaire du bois et du cuir. Ces évolutions n'étaient pas visibles à l'œil nu. De toute façon, elles n'affectaient pas la capacité du fiacre à apporter un flux constant de services de transport, mais elles garantissaient que tôt ou tard que le fiacre centenaire allait s'effondrer.

Ce constat n'est pas sans importance car on dit parfois que les fiacres de cent ans, telles que les ampoules électriques, perdent de la valeur uniquement parce que la possibilité de la défaillance finale augmente au fur et à mesure que le temps passe. Certains en ont déduit que **l'écoulement du temps** était une cause d'amortissement en elle-même, en plus des raisons inscrites dans le SCN (la détérioration physique et l'usure, le côté démodé et le dommage d'origine accidentelle). C'est une erreur. Si l'ampoule électrique ne subit pas de détérioration physique – par exemple en raison de fuites du gaz inerte ou de l'oxydation du filament– elle durera éternellement et l'écoulement du temps n'est plus une raison pertinente. Le vieillissement, ou l'épuisement comme on peut parfois l'appeler, peut être une règle approximative pour connaître de l'ampleur de la détérioration physique d'un bien. Mais ce n'est pas en lui-même **une cause** d'amortissement.

- la fonction ancienneté-efficacité diminue d'un montant absolu constant chaque année. Ce profil linéaire implique que l'efficacité du bien diminue à un taux plus rapide à fur et à mesure que l'actif vieillit. Dans l'exemple ci-dessous, on fait l'hypothèse que les recettes de l'actif diminuent d'un montant constant égal à 5 % de la valeur initiale de l'actif. Un recul linéaire de l'efficacité peut être considéré comme un compromis entre le profil géométrique et le profil hyperbolique qui est décrit dans le paragraphe suivant.
- la fonction ancienneté-efficacité diminue de façon hyperbolique. Selon ce profil, l'efficacité diminue faiblement dans les premières phases, mais s'accélère vers la fin de la durée de vie utile de l'actif. D'après des éléments tangibles collectés aux États-Unis, cela pourrait être un

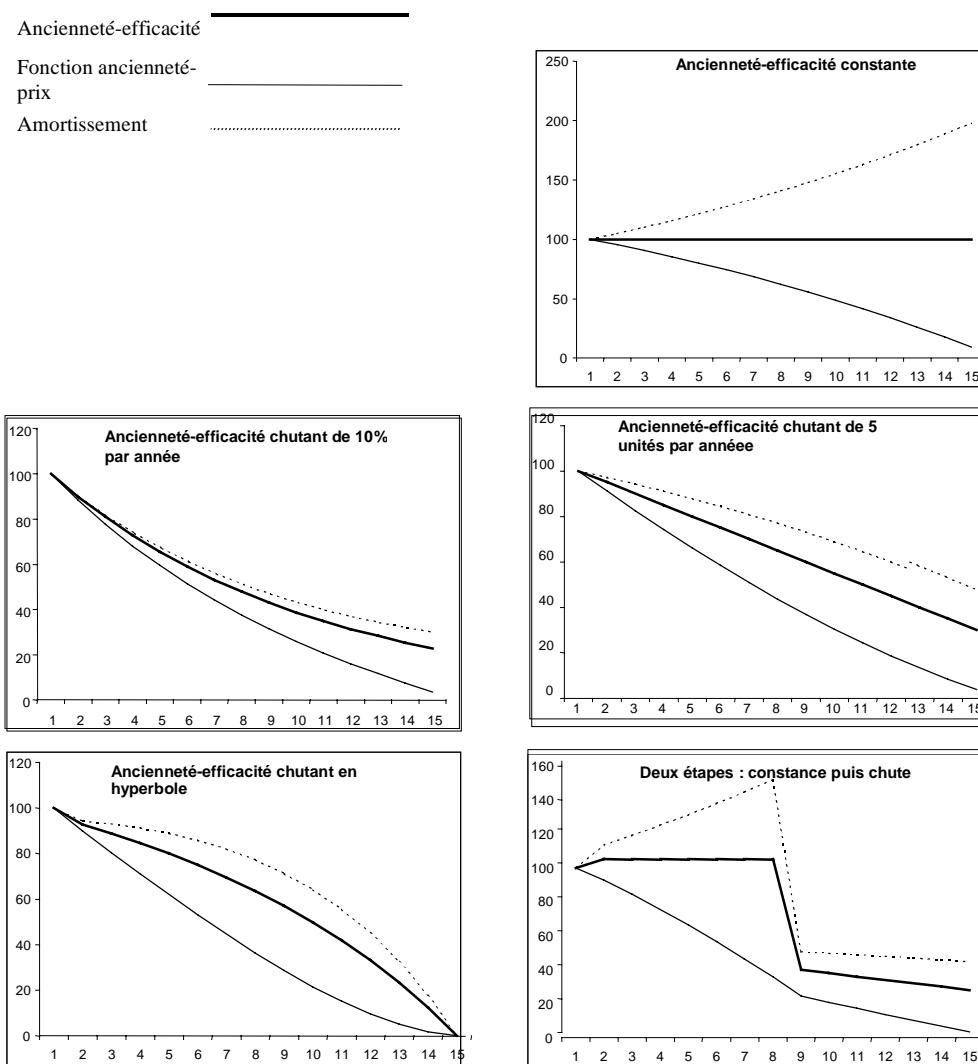
profil d'efficacité adéquat pour de nombreuses catégories d'actifs (par exemple tant les machines que les infrastructures). La fonction hyperbolique a été expliquée dans le chapitre 6. Ici, on a fixé le paramètre β à 0,5, qui est une valeur couramment utilisée pour des fonctions ancienneté-efficacité relatives aux machines et aux équipements.

- la fonction ancienneté-efficacité à deux étapes. Dans l'industrie manufacturière de nombreux pays, on constate le recours croissant à des chaînes de production intégrées. On peut trouver de nombreuses pièces distinctes d'équipement dans une telle chaîne, mais chacune d'entre elles doit fonctionner sans faille faute de quoi c'est l'ensemble de la chaîne qui sera contraint à l'arrêt. La plupart de ces chaînes sont robotisées et fonctionnent avec une très faible présence humaine. Elles peuvent également fonctionner en continu plutôt d'obéir à un système d'équipes tournantes. De façon traditionnelle, on s'attend à ce que les machines composant une telle chaîne fonctionnent sans défaillance pendant plusieurs années. Après cette période, le gestionnaire des investissements va décider soit d'entreprendre les nécessaires travaux d'entretien, soit de les retirer de la chaîne principale de production. Dans le dernier cas, les machines seront vendues à un autre producteur ou auront une mission moins exigeante, par exemple la conception de prototypes ou le traitement de commandes exceptionnelles. On s'attend à ce que les actifs incorporés dans de telles chaînes de production intégrées aient la fonction ancienneté-efficacité suivante :
- Elle s'accroît dans la période de rodage. Il s'agit d'une manifestation du phénomène de vieillissement inversé de la production.
 - Elle reste constante pendant les quelques années où ils font partie d'un système intégré. Il s'agit d'un profil caractéristique du fiacre centenaire.
 - Elle diminue fortement dès que la machine est retirée de la chaîne intégrée.

7.14 Dans l'exemple à deux étapes décrit plus bas, on considère que la recette réelle doit s'accroître de 5 % la première année. Elle reste ensuite constante pendant les sept années suivantes où l'équipement fait partie d'une chaîne intégrée. Elle chute brutalement lorsqu'il est retiré de la chaîne et enfin diminue de façon linéaire pour le reste de la vie active de l'actif. Ce profil ancienneté-efficacité en deux étapes peut se révéler adapté à une proportion croissante d'usines et des machines opérant dans l'industrie manufacturière.

7.15 Le profil ancienneté-prix et celui d'amortissement pour ces cinq fonctions ancienneté-efficacité sont présentés dans le graphique 3. Les trois flux sont calibrés pour être égal à cent la première année. La période d'utilisation est limitée à quinze ans et on fixe le taux d'actualisation à 5%.

Graphique 3. Fonctions ancienneté-prix et fonctions d'amortissement résultant de cinq types de fonctions ancienneté-efficacité



7.16 Les preuves tangibles concernant les actifs d'occasion abordées dans la première partie de ce chapitre montrent que les valeurs des actifs diminuent avec le temps en général. On constate également une certaine convexité des fonctions lorsqu'on s'approche de l'origine de l'axe. La première fonction ancienneté-efficacité du graphique 1 – celle du fiacre centenaire – aboutit à une fonction ancienneté-prix pour l'actif considéré qui a la forme opposée : elle est concave près de l'origine. On peut alors en conclure que les profils en fiacre centenaire sont très rares dans le monde réel. Cependant, les quatre autres profils ancienneté-efficacité, donnent tous des fonctions ancienneté-prix cohérentes avec la réalité. La fonction ancienneté-efficacité à deux étapes aboutit à un profil dans le temps marqué par un coude lorsqu'on s'approche de l'origine de l'axe plutôt qu'un profil convexe graduel qui est la marque des autres fonctions ancienneté-efficacité. Toutefois, cette fonction reste globalement cohérente avec la réalité.

7.17 Comme on l'a énoncé, les calculs effectués dans le graphique 1 ont pris comme hypothèse une durée de vue de 15 ans et un taux d'actualisation de 5%. Les résultats dépendent-ils de ces deux hypothèses ? Il est aisé de refaire les calculs avec des durées de vie et des taux d'actualisation différents. Les calculs utilisant d'une part des durées de vie de 15 et de 50 ans et d'autre part des taux d'actualisation de 5 % et 10 % démontrent que la forme générale des profils ancienneté-prix n'est pas affectée par une durée de vue plus longue ou par un taux d'actualisation plus élevé. On doit noter une exception : le profil de la fonction hyperbolique perd son caractère convexe lorsque la durée de vie utile de l'actif est rallongée à 50 ans et que le taux d'actualisation est porté à 10%.

7.18 On peut conclure de cette partie qu'il existe plusieurs fonctions ancienneté-efficacité qui sont cohérentes avec les éléments de preuve fondés sur des études empiriques sur les prix des actifs d'occasion. Toutefois, il est peu probable que l'on puisse trouver des fonctions ancienneté-efficacité qui correspondent exactement à un de ces profils. Il est bien plus probable que leurs profils ancienneté-efficacité soient des combinaisons des fonctions décrites pour chaque partie de leur cycle de vie. Par conséquent, il y aura une infinité de fonctions ancienneté-prix et de fonctions d'amortissement qui sera cohérente avec les éléments tangibles collectés sur les valeurs des actifs.

Méthodes d'amortissement

7.19 Pour calculer l'amortissement, les comptables d'entreprise sont confrontés au même problème que les comptables nationaux. A part le cas en général peu fréquent où ils achètent ou vendent des actifs, les comptables ne connaissent pas la valeur de marché du stock d'actif de l'entreprise. Ils ont par conséquent mis au point quelques méthodes pour estimer comment les valeurs de marché diminuent à fur et à mesure de la durée de vie utile d'un actif. Certaines parmi ces méthodes utilisent des éléments relatifs à l'efficacité de l'actif : par exemple, l'amortissement pourrait être considéré comme proportionnel au nombre d'heures d'utilisation pendant la période comptable par rapport au nombre d'heures d'utilisation attendu lorsque l'actif venait d'être acheté. Une autre méthode estime chaque année une valeur actuelle des flux de services apportée par le capital sur la durée restante de vie de l'actif. On utilise à cet égard l'équation standard de la valeur d'un actif. Toutefois dans la grande majorité des cas, les comptables utilisent une des trois méthodes d'amortissement qui font toutes par principe diminuer la valeur d'un actif à fur et à mesure que le temps s'écoule. Elles dépendent uniquement de la valeur initiale d'un actif et de sa durée de vie utile attendue. Il s'agit :

- de la méthode de l'amortissement linéaire ;
- de la méthode de l'amortissement de la somme des numéros d'ordre de la durée de vie utile des biens ;
- de la méthode d'amortissement dégressive.

7.20 Avec la **méthode linéaire**, on fait l'hypothèse que la valeur de marché en prix constants diminue du même montant pendant chaque période. Ce montant est égal à $1/T$ ième de la valeur initiale de l'actif, où T est la durée de vie utile moyenne pour ce type d'actif.

7.21 Avec la **méthode de la méthode de l'amortissement de la somme des numéros d'ordre de la durée de vie des biens**, on fait l'hypothèse que la valeur de marché en prix constants diminue d'un montant qui diminue linéairement au cours de la vie de l'actif. Plus précisément, l'amortissement D pendant l'année t est calculé de la façon suivante :

– $D_t = V [T-t+1] / [T (T+1)/2]$, où V est le prix initial de l'actif, T est la durée de vie utile et t prend les valeurs 1,2,...,T.

- Par exemple, si la durée de vie utile est égale à 15 ans, l'amortissement de la première année sera $15/120^{\text{ième}}$ de V, pendant la deuxième année il sera de $14/120^{\text{ième}}$ de V, etc... Le dénominateur est la formule classique pour la somme d'une progression arithmétique, c'est à dire $15+14+13+\dots+1=120$. Ceci donne à la méthode son nom et assure que l'amortissement total calculé sur l'ensemble de la durée de vie utile de l'actif soit égal à sa valeur initiale.

7.22 Avec la méthode **dégressive**, on fait l'hypothèse que la valeur de marché en prix constants diminue selon un taux constant pendant chaque période. Le facteur d'amortissement peut être écrit comme R/T où T est la durée de vie utile totale et R est le taux dégressif. L'amortissement pour la période t est obtenu en multipliant la valeur résiduelle de l'actif à la période t-1 par le facteur d'amortissement R/T. Il y a plusieurs manières de calculer le taux dégressif.

- la méthode appelée en anglais *double declining balance* est largement utilisée par les comptables. Selon cette méthode, R est fixé à 2. Il en résulte que pendant la première période, l'amortissement sera le double de l'amortissement calculé par la méthode linéaire (c'est pour cette raison que cette méthode est appelée en anglais *double declining balance*).
- une autre démarche consiste à fixer la valeur de R de telle façon que la valeur initiale de l'actif ait été réduite à un pourcentage préalablement déterminé de cette valeur au moment où on arrive à la fin de la durée de vie utile attendue de l'actif. En d'autres termes, on doit obtenir une valeur de R telle que :

$$V(1 - R/T)^T = gV$$

En divisant par V et en isolant R, on obtient :

$$R = T \left(1 - g^{\frac{1}{T}} \right)$$

7.23 Si g est fixé à 0,1 (c'est à dire qu'il ne reste plus que 10 % de la valeur initiale de l'actif au temps T), on a R=2,135 pour une durée de vie utile de 15 ans, ce qui conduit à un amortissement légèrement plus rapide que la méthode double declining. R s'accroît parallèlement à la durée de vie utile totale. Ainsi pour une durée de vie utile totale de 50 ans, R atteint 2,250.

7.24 Une troisième approche consiste à utiliser les éléments retirés d'études empiriques des prix des actifs d'occasion pour déterminer le taux dégressif pertinent pour chaque actif. Ceci a été fait aux États-Unis où le bureau d'analyse économique (BEA) a calculé des valeurs qui s'échelonnent entre 0,8892 pour la plupart des bureaux et des locaux commerciaux à 2,2664 pour les véhicules du gouvernement fédéral. On utilise une valeur de R égale à 1,6500 pour la plupart des machines et équipements industriels et une valeur de R égale à 0,9100 pour les constructions résidentielles (l'annexe 3 présente l'ensemble des valeurs de R utilisé par le BEA).

7.25 L'amortissement dégressif ne permettra pas de retrouver la valeur totale initiale d'un actif puisque la valeur après amortissement de l'actif diminue de façon asymptotique : elle s'approche, mais

elle n'atteint jamais zéro. Ceci constitue un inconvénient pour les comptables des entreprises puisque les règles comptables stipulent toujours que, quelle que soit la méthode utilisée, l'amortissement total calculé pendant la durée de vie utile attendue de l'actif doit être égal au prix initial de l'actif. Ceci est également un désavantage pour les comptables nationaux car il est évident qu'un groupe d'actif installé une année donnée ne pas continuer à contribuer à la production éternellement. Deux solutions ont été avancées pour résoudre ce problème.

- une démarche consiste à considérer toute la valeur résiduelle de l'actif comme un amortissement la dernière année d'utilisation de l'actif. C'est la méthode normale des comptables des entreprises. Elle est également utilisée par certains pays qui utilisent la méthode dégressive d'amortissement pour leurs estimations de MIP. Ces pays fixent également le taux de dégressivité (R) à un niveau tel qu'une fraction de la valeur initiale de l'actif subsiste à la fin de sa durée de vie utile. On choisit généralement 10 pour cent (impliquant une valeur de g égale à 0,1) comme part de la valeur initiale qui doit rester à l'ancienneté T.
- l'alternative consiste à ajuster arbitrairement le taux de dégressivité afin que la totalité de la valeur initiale de l'actif soit amortie lorsque la fin de la durée de vie utile est atteinte. Plusieurs techniques d'ajustement existent mais elles ont toutes un point commun : elles modifient le profil d'amortissement si bien qu'il n'est plus géométrique. S'il réussit à représenter la valeur initiale totale d'un actif, le profil d'amortissement doit être plus rapide que l'amortissement dégressif au moins pendant une partie de la durée de vie utile de l'actif.

Comment fonctionnent les méthodes d'amortissement en pratique?

7.26 La partie gauche du graphique 4 montre les fonctions ancienneté-prix résultant des trois méthodes d'amortissement pour un actif qui dure quinze ans. On fait l'hypothèse d'une durée de vie utile d'environ quinze ans pour les machines et les équipements. En ce qui concerne la méthode dégressive, c'est la technique du double declining qui est utilisée. De toute façon, le double declining donne pour un actif existant pendant quinze ans quasiment les mêmes résultats que si on fixait le facteur d'amortissement afin que seulement 10 % de la valeur initiale de l'actif subsiste à la fin de sa vie. La partie droite du tableau montre les fonctions ancienneté-prix pour des actifs qui durent également quinze années mais selon quatre fonctions ancienneté-efficacité différentes. Ces fonctions ancienneté-efficacité sont les mêmes que celles qui ont été considérées cohérentes avec les fonctions ancienneté-prix des actifs d'occasion. On les a obtenu comme on l'explique dans le chapitre 3 plus haut.

7.27 Aucune des trois méthodes d'amortissement ne forme les fonctions ancienneté-prix identiques aux quatre fonctions ancienneté-prix qui sont présentées sur la partie droite du tableau. Si on superposait les deux graphiques, on s'apercevrait que les fonctions ancienneté-prix créées à partir des quatre fonctions ancienneté-efficacité se situent entre les fonctions ancienneté-prix résultant de la méthode linéaire et de la méthode de la somme des numéros d'ordre de la durée de vie utile des biens. Cela suggère que l'une ou l'autre méthode permettrait d'obtenir des valeurs approchant de façon raisonnable l'amortissement réel.

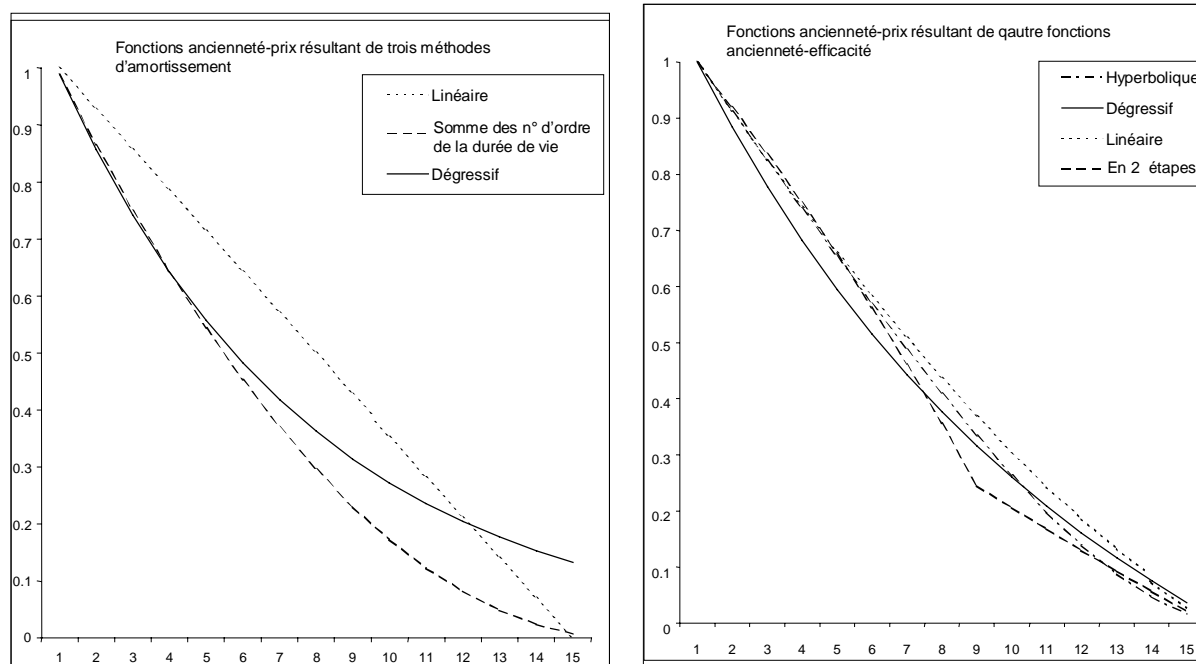
7.28 Il y a toutefois un autre facteur à prendre en compte lorsqu'on choisit entre les trois méthodes d'amortissement. Il est lié à la forme de la *fonction ancienneté-efficacité* qui résulte de chaque méthode.

- L'amortissement dégressif implique que la fonction ancienneté-efficacité est à peu près géométrique (et sera exactement géométrique pour des actifs à durée de vue infinie).

L'amortissement dégressif est par conséquent préférable pour des actifs dont l'efficacité diminue du plus fort montant la première année de sa vie. Par *efficacité*, on entend la capacité à produire des services liés au capital pour une quantité donnée d'intrants. L'amortissement dégressif ne sera pas satisfaisant pour des actifs qui nécessitent une quantité croissante d'entretien lorsqu'ils vieillissent ou s'ils consomment davantage d'énergie et d'autres matériaux à fur et à mesure de leur vieillissement.

- La méthode de l'amortissement de la somme des numéros d'ordre de la durée de vie des biens implique également que les pertes d'efficacité de l'actif ont lieu pendant ses premières années de vie. La principale différence avec l'amortissement dégressif est qu'on réussit à parvenir à amortir totalement la valeur initiale de l'actif à la fin de la durée de vie utile de celui-ci.
- La méthode de l'amortissement linéaire, d'un autre côté, implique un déclin linéaire dans le rapport ancienneté-efficacité : cela veut dire que l'efficacité diminue du même montant à chaque période. Cette méthode se rapproche davantage que les deux autres de la diminution hyperbolique de l'efficacité qui est présumée pour beaucoup d'actifs à la fois par le BLS américain et par l'Office statistique australien.

Graphique 4. Une comparaison des résultats des trois méthodes d'amortissement



CHAPITRE 8

ENQUÊTES ET AUTRES MÉTHODES DE MESURE DIRECTES

Introduction

8.1 Dans la plupart des pays, les stocks de capital et la consommation de capital fixe sont estimés selon la *méthode de l'inventaire permanent* (MIP) décrite au Chapitre 6. La MIP est une méthode de mesure à la fois pratique et peu onéreuse, mais comme elle nécessite de poser de nombreuses hypothèses, les estimations obtenues sont probablement moins fiables que la plupart des autres statistiques officielles. Ce chapitre passe en revue d'autres méthodes d'estimation des stocks de capital, qui sont potentiellement plus fiables.

8.2 Une façon de procéder consisterait à dresser l'inventaire de l'ensemble des éléments considérés comme des actifs immobilisés. Cet inventaire serait effectué par des équipes d'enquêteurs, qui inspecteraient physiquement les locaux des entreprises. Il s'agit de la principale méthode qui fut employée pour compiler le "Domesday Book" anglais⁶ ; depuis, cependant, il ne semble pas qu'elle ait été réutilisée. Ce chapitre examine quatre sources de données possibles :

- Les comptes publiés des sociétés.
- Les enquêtes auprès des entreprises utilisées dans les pays à économie planifiée pour mesurer le "solde d'actifs fixes".
- Les enquêtes statistiques menées dans les économies de marché.
- Les archives administratives sur les stocks de certains types d'actif.

Comptes publiés des sociétés

8.3 Dans presque tous les pays, les entreprises doivent tenir une comptabilité à l'usage des services fiscaux. Les états compilés par les entreprises constituées incluent normalement des bilans, qui indiquent les stocks d'actifs immobilisés à l'ouverture et à la clôture de l'exercice. Ces données permettent-elles d'estimer les stocks de capital aux fins de la comptabilité nationale ?

8.4 Un premier problème réside dans le fait que ces comptes, et les bilans qu'ils contiennent, ne concernent habituellement que les entreprises constituées. En règle générale, les entreprises non constituées ne sont pas obligées de tenir une comptabilité de leurs immobilisations. De ce fait, même

6 Le Domesday Book est le "compte-rendu" d'une enquête menée en 1086 par les agents de Guillaume le Conquérant, afin d'évaluer les terres et autres biens de ses vassaux anglais. Le résultat de ces évaluations ne pouvait en aucun cas être contesté. Les jugements prononcés étaient aussi définitifs que le Jugement dernier (Doomsday).

s'il est possible d'utiliser les comptes de sociétés pour le secteur des entreprises constituées, il est nécessaire de trouver d'autres méthodes pour mesurer le stock de capital des entreprises non constituées.

8.5 En général, dans les comptes des sociétés, les actifs immobilisés recouvrent les objets physiques définis par le SCN comme des actifs fixes corporels. On note quelques divergences, tant par rapport aux définitions du SCN qu'entre les pays, dans le traitement des coûts de réparation et de transfert des biens immobilisés et dans la capitalisation des intérêts sur les emprunts souscrits pour acheter des actifs. Néanmoins, dans la mesure où ces divergences sont relativement mineures, elles n'excluent pas d'utiliser les comptes de sociétés comme méthode d'estimation directe des stocks de capital.

8.6 La manière dont les actifs sont évalués pose un problème plus épineux. Dans quasiment tous les pays, les actifs sont évalués selon la méthode standard du "coût historique amorti"⁷. Dans quelques pays ayant connu de longues périodes d'inflation élevée, les actifs doivent être réévalués selon le *pouvoir d'achat courant*, sur la base de l'indice des prix à la consommation ou d'une autre mesure générale de l'inflation. Toutefois, le concept de pouvoir d'achat courant diffère de celui de prix courant utilisé dans la comptabilité nationale. Dans la plupart des pays, par ailleurs, les sociétés peuvent réévaluer leurs actifs aux prix courants. Elles disposent habituellement d'une marge de manœuvre considérable pour déterminer si elles doivent ou non procéder à cette réévaluation. Cependant, certains pays imposent des restrictions strictes dans ce domaine et n'autorisent la réévaluation qu'après des périodes prolongées d'inflation élevée, ou dans le contexte de la restructuration d'une entreprise à la suite d'une fusion ou d'une faillite.

8.7 Les méthodes d'amortissement des coûts historiques sont également variables. Dans la plupart des pays, les sociétés peuvent amortir leurs actifs fixes selon la méthode de leur choix, sous réserve que la valeur totale de l'actif soit amortie et de manière systématique. Dans la pratique, les méthodes les plus courantes sont l'amortissement "linéaire", l'amortissement "proportionnel à l'ordre numérique inversé des années" et "l'amortissement dégressif à taux double".

8.8 Il ressort clairement de ce qui précède que l'on ne peut pas se contenter d'agréger les valeurs des actifs figurant dans les comptes des sociétés pour obtenir une estimation du stock de capital. Les coûts historiques ne sont pas exploitables pour la comptabilité nationale : en effet, les actifs sont évalués à des prix différents et la diversité des méthodes d'amortissement ajoute un élément de non-comparabilité entre les entreprises. Pour les mêmes raisons, les valeurs d'amortissement indiquées dans les comptes de sociétés ne sont pas adaptées aux besoins de la comptabilité nationale.

8.9 Les commentaires ci-dessus s'appliquent aux comptes **publiés** des sociétés. Bien entendu, celles-ci tiennent de nombreux autres registres relatifs à l'achat et à l'utilisation d'actifs immobilisés. Dans plusieurs pays, ces documents permettent d'estimer le stock de capital selon des critères compatibles avec la comptabilité nationale. Comme il sera expliqué ci-dessous, ces registres constituent la base essentielle des méthodes d'enquête statistiques.

7 Il y a quelques exceptions néanmoins. En France, par exemple, les stocks de capital sont enregistrés en valeur brute.

Solde d'actifs fixes

8.10 Le “solde d'actifs fixes” est le terme utilisé pour décrire les enquêtes annuelles traditionnellement menées dans les pays à économie planifiée d'Europe centrale et orientale. Ces enquêtes couvraient la totalité des actifs fixes utilisés dans les entreprises d'état. Comme ces entreprises représentaient la majeure partie de la production de ces pays, le solde d'actifs fixes était pratiquement équivalent au stock de capital total de la nation. Les principaux éléments omis étaient les actifs (autorisés) utilisés dans les fermes privées. Plusieurs pays en transition ont maintenu ces enquêtes.

8.11 Pour calculer le “solde d'actifs fixes”, il est demandé aux entreprises d'indiquer le stock d'actifs fixes en début d'exercice, les acquisitions effectuées au cours de l'exercice (y compris les nouveaux actifs), les sorties d'actifs fixes (y compris les liquidations) et la valeur du stock d'actifs fixes en fin d'exercice. Le solde est calculé à la fois à sa valeur de remplacement intégrale (non amortie) et à sa valeur de remplacement résiduelle, c'est-à-dire après déduction de la consommation de capital fixe. La valeur de remplacement intégrale correspond au coût qui serait induit pour acquérir et mettre en service de nouveaux actifs fixes dans les circonstances actuelles.

8.12 Avant les changements mis en œuvre à partir des années 90, les prix des actifs produits intérieurement étaient des “prix planifiés”, qui reflétaient les “coûts planifiés” de production. Les actifs importés étaient évalués au prix acquitté, qui pouvait être le prix du marché si les biens considérés étaient importés de pays à économie de marché. Avant la transition, les prix étaient relativement stables de sorte que pour de nombreux actifs, le prix courant divergeait peu du coût historique. Au début des années 90, cependant, la plupart de ces pays ont connu une inflation rapide et il est devenu nécessaire de réévaluer chaque année les actifs au coût de remplacement actuel. Les entreprises effectuent elles-mêmes ces réévaluations, sur la base de coefficients que leur fournit l'organisme de statistique ou d'informations sur les prix de marché courants des actifs. Ces coefficients varient d'un type d'actif à un autre, mais pas d'une entreprise à l'autre. Ainsi, la valeur brute d'un actif au début de chaque exercice est égale, soit au prix d'acquisition initial multiplié par le produit cumulé de l'ensemble des coefficients de réévaluation utilisés jusqu'à cet instant, soit au prix de marché courant estimé d'un actif de remplacement.

8.13 Ces pays utilisent une définition de la consommation de capital plus étroite que celle exigée pour les besoins de la comptabilité nationale. En effet, elle ne couvre que la détérioration physique, excluant la perte de valeur due à l'obsolescence. Les estimations de la consommation de capital obtenues à partir de ces enquêtes ne sont donc pas adaptées à la comptabilité nationale. Cependant, à considérer que des réévaluations soient régulièrement effectuées, le solde d'actifs fixes pourrait, en principe, fournir une estimation du stock brut de capital.

8.14 Dans la pratique, ces données posent au moins trois types de problème :

- Premièrement, la couverture des enquêtes s'est dégradée à mesure que les entreprises privées se sont multipliées. Certains de ces nouveaux établissements ne figurent pas sur le registre officiel des entreprises et, de ce fait, sont exclues des enquêtes statistiques. D'autres, qui sont couvertes par les enquêtes, ne sont pas disposées ou aptes à fournir des données détaillées sur leurs stocks d'actifs fixes.
- Deuxièmement, compte tenu des taux d'inflation très élevés enregistrés durant les premières années de la transition, les organismes de statistique n'ont guère été en mesure de fournir des coefficients de réévaluation réalistes. Dans un grand nombre des pays

concernés, les coûts de remplacement actuels auxquels le solde d'actifs fixes est censé être évalué sont très suspects. (Le manque de fiabilité des indices des prix des actifs affecte les estimations obtenues selon la MIP exactement de la même manière).

- Troisièmement, des doutes planent sur la valeur réelle d'un grand nombre d'actifs détenus par les entreprises d'état. Bon nombre d'installations et d'équipements anciens des industries lourdes ne sont probablement plus utilisés mais continuent de figurer dans le solde d'actifs fixes à leur coût historique réévalué.

8.15 Ceci étant dit, même si ces statistiques sont aujourd'hui d'une fiabilité douteuse, les soldes d'actifs fixes qui ont été calculés au début des années 90, avant la flambée inflationniste, pourraient être utilisés comme estimations de référence du stock brut de capital et actualisés pour la période courante selon la MIP.

Enquêtes statistiques des pays à économie de marché

8.16 Outre les pays à économie centralisée, deux autres nations, le Japon et la Corée, ont effectué des enquêtes sur le stock de capital. Ces "Enquêtes sur la richesse nationale" ont pour but de fournir une estimation du bilan national. En plus des actifs fixes, elles couvrent les stocks et les actifs financiers étrangers nets. Les deux enquêtes ont été menées à peu près tous les 10 ans. La dernière enquête japonaise remonte à 1983 et ne devrait pas être reconduite. En Corée, l'enquête se poursuit, la dernière édition ayant eu lieu en 1998.

8.17 L'enquête coréenne couvre la totalité des secteurs, y compris les administrations publiques, les entreprises commerciales d'état, les entreprises constituées et non constituées et les institutions sans but lucratif au service des ménages. Des informations sont recueillies pour les catégories d'actifs suivantes : bâtiments, autres ouvrages de génie civil, installations et outillages, navires, véhicules et autres matériels de transport, outils et meubles, et immobilisations en cours. Près de 25 000 entreprises constituées et 60 000 entreprises non constituées ont été échantillonnées dans la dernière enquête, ainsi que 5 000 ménages. Le secteur de l'état fait l'objet d'une enquête exhaustive.

8.18 Les Pays-Bas sont le seul autre pays qui effectue une enquête régulière sur le stock de capital. Les secteurs manufacturier, minier et des carrières font l'objet d'une enquête annuelle. Cependant, cette enquête ne couvre pas la totalité des activités de ces secteurs chaque année. En fait, différents sous-secteurs sont étudiés chaque année, de sorte que l'ensemble des activités manufacturières, minières et d'abattage en carrière sont couvertes tous les cinq ans. (Statistique Pays-Bas parle de méthode à *référence mobile*.) L'enquête ne porte que sur les entreprises comptant 100 employés ou plus, le stock de capital des entreprises plus petites étant considéré comme proportionnel à l'emploi.

8.19 Statistique Pays-Bas effectue deux autres enquêtes annuelles, l'une sur la formation de capital et l'autre sur les aliénations d'actifs. Les résultats de ces enquêtes sont combinés, entreprise par entreprise, avec les résultats de l'enquête sur le stock de capital, ce qui permet d'obtenir une estimation des stocks entre deux enquêtes quinquennales. Cette version de la méthode de l'inventaire

permanent est supérieure en ce sens qu'elle ne nécessite pas de formuler des hypothèses sur les durées de vie utile et les fonctions de mortalité⁸.

8.20 Statistique Pays-Bas réalise également une enquête sur les actifs immobilisés d'un échantillon d'entreprises des secteurs du transport, de l'entreposage et des communications. Sa couverture est cependant moins étendue que celle de l'enquête sur les secteurs manufacturier, minier et des carrières. Les données de l'enquête sont combinées aux données sur l'immatriculation des véhicules routiers, des aéronefs et des navires.

8.21 L'enquête néerlandaise sur le stock de capital considère huit catégories d'actifs : achat et vente de sites, de bâtiments industriels, d'ouvrages de génie civil, de moyens de transport externes, de moyens de transport internes (par exemple, chaînes de montage, grues ou poulies), d'ordinateurs, d'autres installations et outillages et d'autres actifs fixes corporels (meubles, silos, etc.).

8.22 Les enquêtes coréenne et néerlandaise recueillent toutes deux les informations suivantes :

- Type d'actif.
- Valeur d'origine (historique).
- Année d'installation ou de construction de l'actif.
- État de l'actif lors de son achat (neuf ou d'occasion).
- Mode d'utilisation de l'actif (en propriété ou en location).

Dans les deux cas, l'agence statistique réévalue les actifs aux prix courants et à prix constants à l'aide de l'indice des prix des actifs.

8.23 Comme pour toutes les enquêtes statistiques, la fiabilité des résultats dépend de la qualité des procédures d'enquête et de la capacité des répondants à fournir les informations demandées.

8.24 En Corée comme aux Pays-Bas, des inspecteurs se déplacent dans les entreprises. L'expérience montre en effet qu'il est rarement possible de recueillir les informations requises à l'aide d'un simple questionnaire envoyé par courrier. Dans le cas de l'enquête coréenne, le travail d'enquête *in situ* est tellement lourd qu'il est partagé entre plusieurs agences gouvernementales. Aux Pays-Bas, le coût élevé des inspections est la raison majeure pour laquelle les différents secteurs ne sont évalués que tous les cinq ans.

8.25 La capacité des répondants à fournir les informations demandées dépend de la qualité de leurs comptes. Aux Pays-Bas, les problèmes suivants ont été rencontrés :

- Les sociétés ne capitalisent pas toujours les modifications majeures apportées aux actifs.
- La plupart des sociétés se réfèrent à une valeur limite pour déterminer si une dépense engagée est une dépense courante ou une dépense d'investissement. Dans certains cas,

8 L'Office de statistique tchèque a récemment mis en place une enquête sur les aliénations d'actifs. Il utilisera ses résultats dans son modèle d'inventaire permanent, ce qui lui évitera de formuler des hypothèses sur les durées de vie utile.

cette valeur est tellement élevée que ces entreprises excluent certains biens qui devraient être considérés comme des actifs immobilisés selon le SCN.

- Les registres des sociétés n'établissent pas toujours de distinction entre actifs neufs et actifs d'occasion.
- Certaines sociétés choisissent une date arbitraire, telle que la fin de la Seconde Guerre mondiale, comme date d'installation des actifs très anciens ; d'autres indiquent l'année de réévaluation comme date d'installation d'actifs qui ont en fait été achetés avant cette date.
- Certaines grandes installations composées de plusieurs équipements distincts, acquis à des dates différentes, peuvent se voir assigner une date d'installation unique.
- Des pièces de rechange peuvent être capitalisées sans que la pièce qu'elles remplacent soient enregistrée comme actif déclassé.
- Un actif peut cesser d'être utilisé dans la production mais rester dans les locaux de l'entreprise, auquel cas il n'est pas enregistré comme actif déclassé.

8.26 Une innovation intéressante provenant du Royaume-Uni pourrait éliminer certains de ces problèmes à l'avenir. La plupart des grandes sociétés tiennent aujourd'hui des registres d'immobilisations informatisés, créés à l'aide d'un logiciel standard spécialement conçu. Ces registres pourraient contribuer à améliorer la précision des données et, ce qui est tout aussi important, permettre de mesurer le stock de capital sans que des inspecteurs aient à se déplacer. En effet, le coût de ces visites est l'un des principaux obstacles à la généralisation des enquêtes sur le stock de capital.

8.27 Enfin, il faut signaler une procédure d'enquête mise au point au Canada, le "Fixed Asset Accounting Simulation Model" (FAASM). La principale caractéristique du FAASM est d'utiliser les registres des entreprises sur les stocks d'actifs et la formation brute de capital fixe, estimés à leur valeur historique, pour évaluer les durées de vie utile. Celles-ci sont obtenues en conciliant la formation de capital passée et la valeur du stock d'actifs indiquée par les sociétés. La formation brute de capital est ensuite réévaluée aux prix courants ou à prix constants, et l'on obtient le stock brut de capital en appliquant les durées de vie utile estimées à la formation de capital de chaque année. Les durées de vie utile estimées permettent également de calculer la consommation de capital fixe et le stock net de capital. Le FAASM a été testé au Canada, où il a donné des résultats encourageants.

Registres administratifs

8.28 Dans la plupart des pays, des registres administratifs recensent certains types d'actif, notamment ceux dont la propriété ou l'utilisation est imposée. C'est par exemple le cas des véhicules motorisés et des bâtiments résidentiels. Les registres administratifs peuvent également recenser les actifs qui représentent un danger pour la santé ou ceux dont l'utilisation est réglementée à des fins de sécurité ou de protection de l'environnement ; dans cette catégorie se rangent les barres de combustible nucléaire, les aéronefs de passagers et les navires de pêche. Dans la plupart des pays également, les pouvoirs publics tiennent des registres détaillés des actifs appartenant à l'état tels que les routes, les ponts et les bâtiments publics. Enfin, des registres internationaux répertorient les navires et les aéronefs commerciaux.

8.29 En règle générale, ces registres indiquent le nombre et non pas la valeur des actifs concernés. Cependant, lorsqu'ils donnent des informations complémentaires sur les spécifications techniques des actifs, ceux-ci peuvent être évalués soit à leur valeur courante pour obtenir le stock net de capital, soit à leur valeur historique actualisée aux prix de l'année en cours pour obtenir le stock brut. Plusieurs pays utilisent les sources administratives lorsqu'elles sont disponibles et estiment les autres stocks d'actifs à l'aide de la MIP.

8.30 Il arrive que les registres administratifs ne couvrent que certaines années. Par exemple, des informations détaillées sur le parc de logements peuvent n'être disponibles que pour les années de recensement démographique. Dans ce cas, il est possible de calculer le stock d'actifs pour les autres années selon la MIP ou à l'aide des registres sur les constructions nouvelles et les démolitions. Une utilisation conjointe d'estimations de référence et d'estimations obtenues selon la MIP donne l'occasion de tester les paramètres critiques de la MIP, tels que les durées de vie utile et les fonctions de mortalité.

8.31 Les registres administratifs constituent potentiellement une excellente source d'estimations du parc de logements et de bâtiments commerciaux. La France et le Danemark utilisent largement les registres administratifs pour estimer ces types d'actif. Étant donné que les bâtiments constituent généralement la majeure partie du stock de capital, l'incertitude entourant les estimations du stock de capital peut être considérablement réduite lorsque les estimations relatives aux bâtiments se fondent sur des registres administratifs fiables.

Résumé

8.32 Il existe de nombreuses méthodes autres que la MIP pour estimer les stocks de capital. La première, qui consiste à utiliser les **comptes publiés des sociétés**, est de piètre qualité et n'est pas recommandée ici. Même si les pratiques comptables varient d'un pays à l'autre, toutes ont en commun de calculer les stocks et l'amortissement sur la base des coûts historiques. Or, pour les besoins de la comptabilité nationale, c'est sur les prix courants ou les prix constants qu'il faut se baser. Plusieurs pays utilisent malgré tout les données tirées des comptes de sociétés, en particulier pour estimer la consommation de capital fixe ; cependant, elles ne fournissent que des approximations grossières, difficilement exploitables par la comptabilité nationale.

8.33 La méthode du **solde d'actifs fixes** est solidement établie dans les pays d'Europe centrale et orientale. Dès lors que les prix sont correctement réévalués chaque année, cette méthode peut théoriquement fournir des estimations acceptables du stock brut de capital. Dans les faits, cependant, plusieurs obstacles rendent l'application de cette méthode difficile à l'heure actuelle ; ils incluent le taux croissant de non-réponses, la difficulté de mesurer le prix des actifs en période d'inflation élevée et la surévaluation des actifs anciens. Bien sûr, il serait possible de revoir la conception de ces enquêtes et d'améliorer les procédures d'inspection, auquel cas cette méthode pourrait constituer une solution viable pour remplacer la MIP.

8.34 La Corée et les Pays-Bas sont les deux seuls autres pays qui effectuent actuellement des **enquêtes statistiques**. Même si leurs résultats sont satisfaisants, ces enquêtes coûtent cher, notamment l'Enquête sur la richesse nationale de la Corée. L'efficacité de ces méthodes d'enquête dépend en grande partie de la qualité des registres tenus par les sociétés. Or, celle-ci est tellement variable d'un pays à l'autre qu'il est difficile de tirer des conclusions générales sur le potentiel des méthodes d'enquête dans un pays donné.

8.35 Il ne fait aucun doute que les enquêtes sur le stock de capital peuvent être onéreuses et qu'il ne serait pas rentable de les effectuer dans tous les secteurs, pour tous les types d'actif et sur toutes les périodes. La stratégie la plus efficace par rapport à son coût est certainement celle qui consiste à conduire ces enquêtes de manière sélective et périodique. En dehors des années d'enquête, les informations peuvent être obtenues au moyen de la MIP ou, comme aux Pays-Bas, de la collecte annuelle d'informations sur les aliénations d'actifs et la formation de capital.

8.36 Le FAASM constitue une approche originale mais qui n'est encore qu'à un stade expérimental. Comme pour les autres enquêtes, ses résultats dépendent largement de la qualité des registres tenus par les entreprises. En outre, s'il est adapté à la situation du Canada, le FAASM n'est peut-être pas transposable aux autres pays.

8.37 Plusieurs pays utilisent les **registres administratifs** pour estimer les stocks de certains types d'actif, notamment les véhicules routiers, les logements, les aéronefs et les barres de combustible nucléaire. Les stocks d'actifs appartenant à l'état, tels que les routes, les bâtiments publics et d'autres ouvrages de génie civil, peuvent également être calculés à partir des registres publics. En règle générale, ces estimations sont plus fiables que celles basées sur la MIP.

CHAPITRE 9 SERVICES TIRÉS DU CAPITAL

Introduction

9.1 Le concept de **services tirés du capital** et l'une de ses mesures, l'**indice de volume des services tirés du capital**, ont été introduits dans le Chapitre 2. Le présent chapitre, qui s'intéresse à la mesure du capital en tant qu'intrant dans le processus de production, décrit comment l'indice de volume des services tirés du capital est construit dans la pratique.

9.2 Les études sur la productivité **multifactorielle** (ou productivité **totale des facteurs**) déterminent quelle fraction de la croissance de la production (extrants) ou de la valeur ajoutée est imputable à l'augmentation du volume d'intrants factoriels et, dans certains cas, de biens et services intermédiaires. La croissance de la production ou de la valeur ajoutée qui ne peut être attribuée à l'augmentation du volume d'intrants factoriels ou intermédiaires est appelée productivité multifactorielle. Celle-ci mesure le progrès technologique "désincarné", qui contribue dans une large mesure à l'augmentation des niveaux de vie. En règle générale, les études sur la productivité multifactorielle utilisent une fonction de production, désignée ci-après H , qui décrit le volume de production (Q) pouvant être obtenu à partir de plusieurs combinaisons de volumes d'intrants :

$$Q = H(k_1, k_2, \dots, k_n; L, M, t) \quad (1)$$

9.3 Les intrants englobent différents types d'apports de capital (k_1, k_2, \dots, k_n), des apports de main-d'œuvre (L) et des intrants intermédiaires (M) ; cette fonction peut évoluer dans le temps (t). Les changements de la fonction de production sont généralement associés à des changements technologiques. Dans de nombreuses études, la variable dépendante est la valeur ajoutée et non la production brute, auquel cas les intrants intermédiaires (M) sont exclus du membre droit de l'équation.

9.4 De manière générale, il est possible de définir la fonction de production pour des sous-catégories de chaque grand type d'intrant (capital, mais aussi main-d'œuvre et matières premières). L'idéal serait de pouvoir constituer une liste suffisamment détaillée pour que chaque catégorie décrive un intrant homogène. Cependant, la disponibilité des données limite le nombre de sous-catégories. Ce chapitre n'examine que les sous-catégories du capital (la mesure des autres variables de la fonction de production est abordée dans le *Manual on Productivity Measurement* de l'OCDE⁹).

9.5 Le rôle du capital dans la production présente des similitudes avec le rôle de la main-d'œuvre en ce sens que les actifs immobilisés, tout comme la main-d'œuvre, sont utilisés mais non consommés. Les apports de capital et de main-d'œuvre constituent des flux de services, de même que les matières premières et les extrants constituent des flux et non des stocks. Les services tirés de la main-d'œuvre sont mesurés en nombre d'heures travaillées ; les k_i , qui désignent les flux de services

9 *OECD Manual on Productivity Measurement: A Guide to the Measurement of Industry Level and Aggregate Productivity Growth*. OCDE, Paris 2001.

associés à différents types de capital, peuvent être assimilés, par exemple, à des heures-machine ou à l'utilisation d'un bâtiment pendant une durée fixe. Ces flux de services tirés du capital sont distincts des stocks de capital (voir l'encadré 4).

9.6 Le modèle de production repose sur trois hypothèses générales. Premièrement, il part du principe qu'un producteur produit toujours une même quantité d'extrants à partir d'une combinaison donnée d'intrants. Deuxièmement, il considère que la fonction de production est "continue", au sens où intrants et extrants sont liés de manière continue. Troisièmement, il présuppose que le comportement global reflète le comportement "d'entreprises concurrentielles représentatives". Même si ces hypothèses peuvent être critiquées, en l'absence de représentations systématiquement précises de la réalité, l'approche basée sur le modèle de production constitue un cadre cohérent qui permet de décrire des aspects complexes.

Utilisation des capacités

9.7 L'un des problèmes pratiques rencontrés par les études sur la productivité multifactorielle est que les taux d'utilisation du capital et de la main-d'œuvre varient au fil du cycle de production. Ces fluctuations peuvent être dues aux variations de la demande, aux variations saisonnières, à des interruptions de l'approvisionnement en produits intermédiaires ou encore à des pannes de machines. L'ensemble de ces facteurs entraînent des variations du flux de services tirés du stock d'actifs. Diverses tentatives ont été effectuées pour résoudre ce problème, mais aucune solution universellement reconnue ne s'est encore dégagée. Dans la pratique, les agences statistiques n'essaient pas de corriger la mesure des apports de capital en fonction des variations du taux d'utilisation du capital. L'indice de volume des services tirés du capital décrit dans ce chapitre mesure le flux *potentiel* de services susceptibles d'être tirés du stock de capital en place pendant une période donnée. Autrement dit, son but n'est pas de mesurer le flux de services effectivement tirés du capital. De ce fait, les fluctuations de la demande et de la production sont intégrées dans la mesure résiduelle de la productivité. (voir le *Manual on Productivity Measurement* de l'OCDE pour un exposé plus complet sur l'utilisation des capacités)

Encadré 4. Stocks ou flux

De nombreuses études sur la productivité multifactorielle décrivent la contribution du capital à la production à l'aide du stock de capital (brut ou net). Les auteurs de la plupart des études existantes ont préféré utiliser le stock brut plutôt que le stock net, estimant qu'ils obtiendraient une mesure de la contribution des actifs plus juste en évaluant ces derniers à leur prix "de neuf" plutôt qu'à leur prix de marché (amorti). Toutefois, le stock net de capital a également été utilisé, soit seul soit sous forme de moyenne avec le stock brut. L'utilisation du stock brut ou net de capital dans les études sur la productivité pose plusieurs problèmes.

Le premier problème lié à l'utilisation des **stocks**, nets ou bruts, est que toutes les autres variables du modèle de comptabilité de la croissance sont des **flux**. Ceux-ci incluent les apports de main-d'œuvre et, le cas échéant, la consommation de biens intermédiaires (les variables indépendantes) et la valeur ajoutée ou la production brute (la variable dépendante). Les "dimensions" des variables sont donc incohérentes. Dans la pratique, presque tous les modèles de comptabilité de la croissance et les études sur la productivité lient les **changements** des variables indépendantes – capital, main-d'œuvre et consommation de biens intermédiaires – aux **changements** de la variable dépendante – valeur ajoutée ou production brute. Bien entendu, les **changements** du stock de capital peuvent être considérés comme des **flux** ; le changement du stock brut de capital correspond à la formation brute de capital fixe diminuée des déclassements, et le changement du stock net de capital correspond au capital fixe brut diminué de la consommation de capital fixe ("formation nette de capital" comme on l'appelle généralement). Malgré tout, un problème de dimension demeure car l'on utilise cette fois un flux de premier ordre – le changement du stock – avec des flux de deuxième ordre – le changement du flux d'apports de main-d'œuvre ou du flux de valeur ajoutée.

Un deuxième problème réside dans le fait que ni le stock brut ni le stock net de capital ne reflètent l'**efficacité productive** des actifs immobilisés. Dans le stock brut de capital, tous les actifs utilisés sont évalués à leur prix de neuf, ce qui signifie que les actifs anciens sont considérés comme étant aussi productifs que les actifs récents. Le stock net de capital se fonde sur les prix de marché pour évaluer les actifs anciens. Cependant, ces prix déclinent en général relativement vite dans les premières années de vie de l'actif, alors que celui-ci peut-être presque aussi productif qu'à l'état neuf.

Enfin, dans le calcul du stock net ou brut de capital, chaque actif du stock est pondéré en fonction de sa valeur de marché. Cela signifie que deux actifs ayant la même valeur de marché sont censés apporter la même contribution à la production. Supposons maintenant que l'un des actifs soit un camion d'une durée de vie utile de sept ans et l'autre un ouvrage de génie civil d'une durée de vie utile de cinquante ans. Pour que les propriétaires amortissent leur investissement, il est clair que le camion doit apporter sa contribution au processus de production **plus vite** que l'ouvrage de génie civil. Si les deux actifs sont pondérés en fonction de leur valeur de marché (identique), la contribution **annuelle** du camion au processus de production sera sous-estimée et la contribution de l'ouvrage de génie civil surestimée.

Indice de volume des services tirés du capital

Stocks d'actifs en unités d'efficacité standards

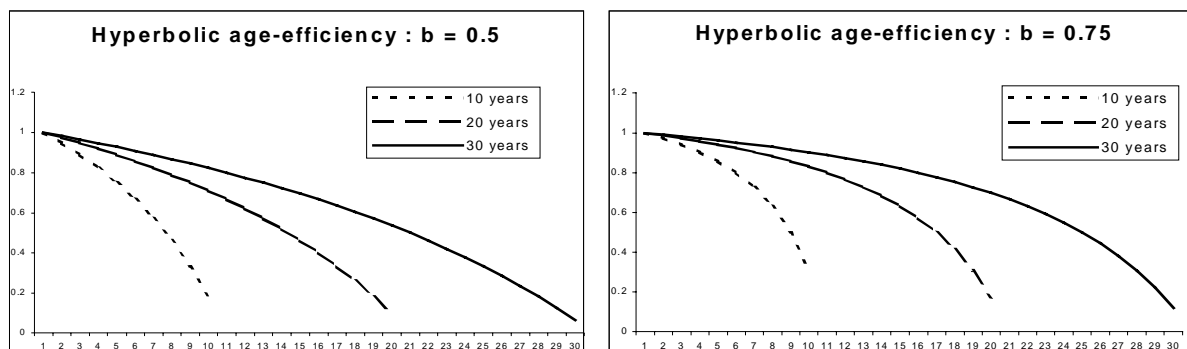
9.8 Le Chapitre 2 a introduit le concept de conversion d'un stock d'un type particulier d'actif en unités d'efficacité standard. Pour obtenir un stock en unités d'efficacité standards, il faut exprimer le stock d'actifs brut à prix constants puis appliquer les coefficients âge-efficacité aux différentes générations d'actifs pour les convertir en unités d'efficacité standards. Un exemple concret de cette procédure a été présenté au Chapitre 6.

9.9 Il existe très peu de données empiriques décrivant le déclin de l'efficacité productive des différents types d'actif au fil de leur durée de vie (des données décrivent la perte de *valeur* des actifs au fil de leur durée de vie (le profil âge-prix) mais il a été montré au Chapitre 7 que ces données sont cohérentes avec un grand nombre de profils âge-efficacité passablement différents les uns des autres). On utilise actuellement deux profils âge-efficacité – le profil géométrique et le profil hyperbolique. D'après le profil géométrique (utilisé au Canada), c'est pendant la première année de la durée de vie des actifs que leur efficacité accuse la plus forte baisse, en termes absolus, puis les pertes d'efficacité

diminuent. A l'inverse, dans le profil hyperbolique (utilisé aux États-Unis (BLS) et en Australie), l'efficacité des actifs diminue par petites fractions au début de leur durée de vie, puis les pertes d'efficacité augmentent avec l'âge.

9.10 La forme de la fonction hyperbolique utilisée par le Bureau of Labor Statistics des États-Unis et par l'Australian Bureau of Statistics est représentée dans le Chapitre 6. Le BLS et l'ABS fixent le coefficient de pente (β) à 0.50 pour la plupart des types d'installation et d'équipement et à 0.75 pour les ouvrages de génie civil. Les deux valeurs de β produisent des courbes concaves par rapport à l'origine, qui reflètent la manière dont l'efficacité est censée décliner avec le temps. Comme β est plus élevé pour les ouvrages de génie civil, l'efficacité de ces derniers diminue plus lentement que celle des installations et des machines. Les graphiques ci-dessous représentent le processus de déclin de l'efficacité à l'aide d'une fonction hyperbolique, pour différentes durées de vie utile et avec les deux coefficients de pente standards.

9.11 Des stocks convertis en unités d'efficacité standards et évalués à prix constants sont calculés pour chaque type d'actif. Cette procédure est effectuée au niveau le plus détaillé de la classification des actifs. Comme ces stocks sont constitués d'unités d'efficacité standardisées, ils peuvent être utilisés comme mesure de la contribution, sous forme de services tirés du capital, des différents types d'actif au processus de production.



9.12 L'étape suivante consiste à agréger ces stocks distincts afin d'obtenir une mesure globale des services tirés du capital pour différents types d'activité, pour les secteurs institutionnels et pour l'économie dans son ensemble. Les différents éléments sont pondérés en fonction des **coûts d'usage du capital**. Ces coûts correspondent au prix des services tirés du capital et sont supposés mesurer la productivité marginale relative de différents types d'actif. Pour établir un parallèle, la rémunération des employés correspond au prix des services tirés de la main-d'œuvre et est supposée mesurer la productivité marginale relative de différents types de main-d'œuvre.

Coûts d'usage

9.13 L'expression standard du coût d'usage d'un actif, en *termes réels*, est :

$$V_t(d_t + r_t) \quad (3)$$

Dans cette expression, V_t désigne la valeur de marché d'un nouvel actif à prix constant, d_t le taux d'amortissement d'un nouvel actif et r_t une mesure du coût réel du capital financier¹⁰. Cette expression est tirée de l'équation standard reliant la valeur d'un actif au flux réel actualisé de loyers attendus au cours de sa durée de vie (voir l'encadré 5).

9.14 Pour pondérer les stocks de types spécifiques d'actifs en unités d'efficacité standards, il est nécessaire d'exprimer les coûts d'usage en termes *nominaux* et non pas en termes réels. Cette procédure est identique à celle appliquée aux apports de main-d'œuvre, qui sont pondérés par la fraction de chaque type de main-d'œuvre dans la masse salariale *nominale*. Lorsque l'on exprime (3) en termes nominaux, on obtient la formule suivante :

$$V_t(d_t + r_t - \Delta p_t) \quad (4)$$

10 Certaines études intègrent une variable fiscale dans l'équation du coût d'usage du capital afin de mesurer le coût d'usage après impôt. Ce chapitre ne s'intéresse qu'à la mesure conventionnelle des coûts d'usage *avant impôt*.

où Δp_t désigne la variation du prix de l'actif entre les périodes $t-1$ et t .

9.15 Le coût d'usage du capital mesure le coût de financement de l'actif. Il comprend $V_t r_t$, qui désigne les intérêts nominaux qu'il faudrait verser si un prêt était souscrit pour acquérir l'actif ou le coût d'opportunité qui serait induit si l'acquisition de l'actif était financée sur les fonds propres. Au coût des intérêts il faut ajouter $V_t d_t$, qui correspond au coût d'amortissement nominal ou à la perte de valeur de l'actif à mesure qu'il vieillit. Le troisième terme - Δp_t - désigne le gain nominal tiré de la détention de l'actif pendant chaque période comptable. Un gain positif réduit le coût d'usage de l'actif tandis qu'un gain négatif, c'est-à-dire une perte de détention, augmente ce coût. Ce gain de détention nominal - Δp_t - est mesuré à l'aide de l'indice des prix applicable au type d'actif concerné.

9.16 Comme il a été indiqué plus haut, la raison pour laquelle les stocks d'actifs convertis en unités d'efficacité standards sont pondérés à l'aide des coûts d'usage est que, conformément aux hypothèses classiques formulées à propos des marchés concurrentiels, les coûts d'usage mesurent la productivité marginale des différents types d'actif. Lorsque deux actifs ont une valeur initiale identique mais des durées de vie utile différentes, l'actif à la durée de vie la plus courte présente un coût d'usage supérieur car il se déprécie plus vite. Les propriétaires doivent amortir leur investissement dans cet actif sur une période plus courte que leur investissement dans l'actif à la durée de vie la plus longue.

Encadré 5. Calcul du coût d'usage à partir de l'équation standard de la valeur d'un actif

La valeur d'un actif lors de l'année de son achat (année t) peut s'écrire comme suit :

$$V_t = \frac{f_t}{(1+r)} + \frac{f_{t+1}}{(1+r)^2} + \frac{f_{t+2}}{(1+r)^3} + \dots + \frac{f_{t+T-1}}{(1+r)^T} + \frac{S}{(1+r)^T} \quad (1)$$

V_t désigne la valeur à prix constant de l'actif, f_t le loyer - c'est-à-dire la quantité de services tirés du capital multipliée par leur prix - mesuré à prix constant, r le taux d'actualisation réel et S la valeur de liquidation de l'actif, mesurée encore une fois à prix constant. T est l'année de mise au rebut de l'actif. Pour des questions de commodité, on considère que les loyers sont perçus en fin d'année et que l'actif est acquis en début d'année.

La valeur de l'actif au cours de la période suivante est :

$$V_{t+1} = \frac{f_{t+1}}{(1+r)} + \frac{f_{t+2}}{(1+r)^2} + \dots + \frac{f_{t+T-1}}{(1+r)^{T-1}} + \frac{S}{(1+r)^{T-1}} \quad (2)$$

En divisant (2) par $(1+r)$, on obtient :

$$\frac{V_{t+1}}{(1+r)} = \frac{f_{t+1}}{(1+r)^2} + \frac{f_{t+2}}{(1+r)^3} + \dots + \frac{f_{t+T-1}}{(1+r)^T} + \frac{S}{(1+r)^T} \quad (3)$$

On soustrait ensuite (3) de (1) :

$$V_t - \frac{V_{t+1}}{(1+r)} = \frac{f_t}{(1+r)} \quad (4)$$

On multiplie chaque terme de (4) par $(1+r)$, puis on réorganise l'équation pour obtenir :

$$f_t = V_t - V_{t+1} + rV_t \quad (5)$$

Cependant, comme :

$$V_t - V_{t+1} \equiv D_t, \quad (6)$$

où D_t désigne l'amortissement durant l'année t , c'est-à-dire la perte de valeur réelle (à prix constant) de l'actif entre le début et la fin de l'année, l'équation (6) peut être réécrite comme suit :

$$f_t = V_t(d_t + r) \quad (7)$$

où d_t est le taux d'amortissement pendant la période t .

Taux d'intérêt (r)

9.17 Il existe *grosso modo* deux méthodes pour mesurer le taux d'intérêt. La première consiste à utiliser les statistiques de la comptabilité nationale sur les excédents d'exploitation et la seconde les taux d'intérêt du marché. Le BLS et l'ABS utilisent tous deux la première méthode. La procédure est la suivante :

- On obtient l'excédent d'exploitation à partir du compte de production, en déduisant la rémunération des employés de la valeur ajoutée. Cet excédent d'exploitation, Ψ_t , est censé correspondre à la totalité des loyers tirés des différents actifs pendant chaque période t :

$$\Psi_t = \sum_i f_{i,t} K_{i,t} \quad (5)$$

Ici, $K_{i,t}$ désigne le stock de l'actif i_{th} mesuré en unités d'efficacité standards et $f_{i,t}$ le coût d'usage.

- Le coût d'usage a été défini dans (4) ci-dessus. Le BLS résout (4) et (5) pour le taux de rentabilité effectif *ex post* – r – en insérant l'équation du coût d'usage (4) de chaque type d'actif i dans la formule des sources de revenu de biens, l'équation (5). Ce système d'équations peut être résolu à l'aide des données sur les stocks de capital exprimés en unités d'efficacité standards, $K_{i,t}$, et des estimations de l'excédent d'exploitation net, Ψ_t .

9.18 La méthode utilisée par le BLS se fonde sur l'hypothèse que la fonction de production sous-jacente affiche des rendements d'échelle constants, que les marchés sont concurrentiels et que le taux de rentabilité attendu est égal au taux de rentabilité réalisé *ex post*. Cette méthode présente en outre un problème pratique dans la mesure où la valeur ajoutée nette englobe les *revenus mixtes* en plus de l'*excédent d'exploitation* et de la *rémunération des employés*. Les revenus mixtes incluent le revenu du travail des travailleurs indépendants. On peut répartir artificiellement les revenus mixtes entre "rémunération des employés" et "excédent d'exploitation", soit en considérant que les travailleurs indépendants perçoivent un taux de rémunération identique à celui des salariés effectuant un travail similaire, soit en considérant que les entreprises non constituées tirent de leurs biens un revenu identique à celui des entreprises constituées exerçant des activités similaires. Ces deux hypothèses sont aussi plausibles l'une que l'autre mais conduisent rarement à une allocation identique des revenus mixtes.

9.19 Une autre solution consiste à estimer r à partir des taux d'intérêt du marché. Le choix de cette méthode se justifie par le fait que les taux d'intérêt jouent un rôle essentiel dans la détermination des taux de rentabilité. Premièrement, la décision d'acheter un actif immobilisé se fonde partiellement sur la comparaison entre le taux de rentabilité attendu de l'actif et le revenu qui pourrait être retiré d'une autre utilisation des fonds. Parmi les autres utilisations possibles des fonds figurent l'investissement en actifs financiers. Deuxièmement, les investissements en actifs immobilisés sont souvent financés par l'emprunt, et en règle générale, les producteurs n'empruntent pour acquérir un actif que s'ils escomptent en retirer un taux de rentabilité supérieur au taux de l'emprunt.

9.20 Le fait que les intérêts susceptibles d'être perçus et ceux susceptibles d'être versés semblent jouer un rôle d'égale importance dans les décisions d'investissement pose un problème. Lesquels faut-il utiliser pour estimer le taux de rentabilité ? Une possibilité consiste à utiliser la moyenne des deux taux comme estimation du taux de rentabilité. Cette moyenne peut être perçue comme une estimation du taux d'intérêt "pur", c'est-à-dire de la rémunération que les prêteurs demandent en échange de leur consentement à différer leur consommation. La différence entre cette rémunération et les intérêts effectivement versés correspond aux frais de service acquittés par les intermédiaires financiers au titre de la mise à disposition de prêts aux emprunteurs et de la gestion des comptes des prêteurs.

9.21 Le BLS s'est penché sur les différentes méthodes d'estimation du taux de rentabilité et a examiné leur incidence sur la mesure des coûts d'usage. L'organisme a comparé les taux d'intérêt du marché et les taux basés sur l'identité du revenu du capital et constaté des différences significatives dans les coûts d'usage résultants. Se fondant sur diverses mesures de performances telles que la part des coûts d'usage négatifs, sur l'instabilité des mesures ainsi que sur des considérations théoriques, le BLS a opté, en règle générale, pour la méthode basée sur l'identité du revenu. Cependant, aucune conclusion tranchée n'a pu être dégagée à ce sujet, et la disponibilité des données semble être un bon critère pour le choix de l'une ou l'autre méthode. (Voir le *Manual on Productivity Measurement* de l'OCDE pour un exposé plus complet sur cette question.)

Calcul des indices

9.22 Une fois les coûts d'usage estimés, il faut combiner les stocks de chaque type d'actif pour obtenir les *indices de volume des services tirés du capital* à l'échelle des catégories d'activités, des secteurs institutionnels ou de l'économie dans son ensemble.

9.23 Selon la théorie de la production, il est indispensable de calculer ces indices sous la forme d'**indices superlatifs**. Le choix d'indices superlatifs tels que l'indice de Tornqvist ou de Fisher est dicté par le fait qu'ils constituent des approximations de formes fonctionnelles générales de la fonction de production.

9.24 A partir des estimations du stock de capital pour différents types d'actif exprimés en unités d'efficacité standards ($K_{i,t}$) et des coûts d'usage utilisés comme coefficients de pondération ($f_{i,t}$), on peut calculer un indice de Tornqvist des services totaux tirés du capital selon la formule ci-dessous. Cette formulation est utilisée par le U.S. Bureau of Labor Statistics et l'Australian Bureau of Statistics. Avec le même type de données, il est également possible de construire un indice de Fisher des services agrégés tirés du capital. L'expérience montre que les deux résultats sont très similaires.

$$\prod_i \left(\frac{K_{i,t}}{K_{i,t-1}} \right)^{\bar{v}_i} \quad (6)$$

où $\bar{v}_i = 0.5(v_{i,t} + v_{i,t-1})$ et $v_{i,t} = \frac{f_{i,t} K_{i,t}}{\sum_i f_{i,t} K_{i,t}}$.

Évolution des mesures des services tirés du capital

9.25 Ce chapitre explique pourquoi il convient de mesurer la contribution du capital au processus de production en termes de services tirés des actifs immobilisés par les propriétaires et non pas en termes de valeur des actifs eux-mêmes. A l'heure actuelle, trois pays seulement – les États-Unis, le Canada et l'Australie – publient des données chiffrées sur les services tirés du capital dans le cadre de leur programme de statistiques officiel. Toutefois, des mesures du type de celles décrites dans ce chapitre ont été calculées par des chercheurs de plusieurs autres pays. L'étude du potentiel productif de la *nouvelle économie* et le calcul des avantages de la *mondialisation* en termes de productivité suscitent une attention croissante. Il est donc probable que d'autres pays commenceront bientôt à publier officiellement des statistiques sur les services tirés du capital.

9.26 L'Australian Bureau of Statistics utilise une approche qu'il qualifie d'*intégrée* et calcule l'indice de volume des services tirés du capital dans le cadre de la procédure employée pour estimer les stocks bruts et nets de capital et la consommation de capital fixe. Cette méthode garantit une cohérence parfaite au sens où les estimations du stock et de l'amortissement sont tirées des profils âge-efficacité mêmes qui sous-tendent l'indice de volume des services tirés du capital. Si, pour de nombreux statisticiens, les approches basées sur des ensembles de données cohérents présentent un avantage intrinsèque indubitable, l'expérience des États-Unis montre que les analystes peuvent travailler avec des ensembles de données qui ne sont pas strictement cohérents dès lors que les hypothèses de travail sont transparentes. Nombre de pays qui envisagent de produire des indices de volume des services tirés du capital préféreront peut-être les calculer indépendamment des estimations régulières des stocks. Le cadre conceptuel développé dans le Chapitre 2 tend cependant à montrer que les hypothèses sous-tendant la construction des mesures des services tirés du capital doivent être globalement cohérentes avec les hypothèses sur lesquelles sont basées les stocks nets et l'amortissement.

ANNEXE 1
GLOSSAIRE DES TERMES TECHNIQUES UTILISÉS DANS LE MANUEL

Obsolésence anormale	L' <i>obsolésence anormale</i> désigne la perte de valeur d'un actif résultant d'une baisse de la demande pour ce type d'actif – baisse qui ne pouvait pas être prévue lors de l'acquisition de l'actif en question. L'obsolésence anormale peut résulter d'une invention ou d'une découverte qui ont pour effet de détruire le marché de l'actif concerné, ou d'une évolution des prix relatifs qui rend l'utilisation de l'actif non économique. Elle n'est pas incluse dans la consommation de capital fixe mais dans les "autres changements des actifs non financiers n.c.a." du "Compte des autres changements de volume des actifs". "Obsolésence anormale" et "obsolésence imprévue" sont synonymes.
Prix d'acquisition	Le <i>prix d'acquisition</i> est le prix qui a été effectivement acquitté lors de la première acquisition de l'actif par l'utilisateur résident. "Prix d'acquisition" et "prix historique" sont synonymes.
Profil âge-efficacité	Le <i>profil âge-efficacité</i> d'un actif décrit l'évolution (généralement le déclin) de l'efficacité d'un actif au fil du temps. Dans ce contexte, l'efficacité désigne la capacité de l'actif à produire une quantité de services tirés du capital pour un volume d'intrants donné.
Profil âge-prix	Le <i>profil âge-prix</i> d'un actif décrit l'évolution (généralement le déclin) du prix d'un actif au fil du temps.
Actifs	Les <i>actifs</i> sont des entités qui appartiennent obligatoirement à une ou plusieurs unités, et dont le(s) propriétaire(s) tirent des avantages économiques en les possédant ou en les utilisant pendant une certaine période.
Bilan	Le <i>bilan</i> décrit, à un moment donné dans le temps, la valeur des actifs détenus par une unité ou un secteur institutionnel et la valeur des exigences financières – le passif – vis-à-vis du propriétaire de ces actifs.
Services tirés du capital	Les <i>services tirés du capital</i> désignent les flux d'intrants productifs produits, par période, par les actifs immobilisés. La valeur des services tirés du capital correspond à la quantité de services tirés de l'actif multipliée par le prix de ces services.
Prix des services tirés du capital	Le <i>prix des services tirés du capital</i> est le coût unitaire d'utilisation d'un actif immobilisé pendant une période – c'est-à-dire le prix de l'utilisation ou de l'obtention d'une unité de services tirés du capital. Ce prix est également appelé le "loyer" de l'actif immobilisé ou le "coût d'usage du capital".

Perte catastrophique	Les changements de volume désignés par l'expression <i>pertes catastrophiques</i> sont des pertes inattendues qui résultent d'événements ponctuels, reconnaissables et de grande ampleur susceptibles de détruire les membres de n'importe quelle catégorie d'actifs.
Prix constants	Un stock d'actifs est exprimé à <i>prix constants</i> lorsque tous les membres du stock sont évalués aux prix d'une période de base unique.
Consommation de capital fixe	La <i>consommation de capital fixe</i> représente la perte de valeur des actifs immobilisés utilisés dans la production pendant la période comptable, qui peut résulter de la détérioration physique, de l'obsolescence normale ou de dommages accidentels normaux.
Prix courants	Un stock d'actifs est exprimé en <i>prix courants</i> lorsque tous les membres du stock sont évalués aux prix de l'année en cours.
Vieillessement	Le <i>vieillessement</i> est la perte d'efficacité physique d'un actif à mesure qu'il vieillit. Dans ce contexte, l'efficacité désigne la capacité de l'actif à produire une quantité de services tirés du capital pour un volume de main-d'œuvre ou de matières premières donné.
Dépréciation/amortissement	Dans ce <i>Manuel</i> , la <i>dépréciation</i> et l' <i>amortissement</i> sont synonymes de <i>consommation de capital fixe</i> .
Déclassement	Synonyme de "mise hors service" ou de "mise au rebut". Un actif est déclassé, mis hors service ou mis au rebut lorsqu'on le sort du stock de capital à la fin de sa durée de vie utile.
Taux d'actualisation	Le <i>taux d'actualisation</i> est le taux d'intérêt utilisé pour exprimer un flux de revenus futurs à sa valeur actuelle.
Aliénation	On parle d' <i>aliénation</i> d'actif lorsqu'un actif quitte le stock de capital d'un producteur, soit pour être mis au rebut soit pour servir à un autre producteur.
Amortissement dégressif à taux double	L' <i>amortissement dégressif à taux double</i> est une méthode d'amortissement géométrique dans laquelle le taux annuel constant de consommation de capital est égal à $2 \cdot V/T$, V étant la valeur de l'actif à l'état neuf et T la durée de vie utile de l'actif en nombre d'années.
Obsolescence attendue	L' <i>obsolescence attendue</i> est la perte de valeur d'un actif due à l'obsolescence – perte à laquelle l'acheteur pouvait s'attendre lors de l'acquisition de cet actif. L'obsolescence attendue a le même sens que "l'obsolescence prévue" et est incluse dans la consommation de capital fixe.
Actifs fixes	Les <i>actifs fixes</i> sont des actifs corporels ou incorporels issus de processus de production et servant de manière répétée ou continue dans d'autres processus de production pendant plus d'une année.

Obsolésence prévue	L' <i>obsolésence prévue</i> est la perte de valeur d'un actif due à l'obsolésence – perte à laquelle l'acheteur pouvait s'attendre lors de l'acquisition de cet actif. L'obsolésence prévue est incluse dans la consommation de capital fixe.
Amortissement géométrique	L' <i>amortissement géométrique</i> est un profil d'amortissement fondé sur un taux annuel de consommation de capital constant au cours de la durée de vie de l'actif.
Formation brute de capital	La <i>formation brute de capital</i> est mesurée par la valeur totale de la formation brute de capital fixe, de la variation des stocks et des acquisitions diminuée des aliénations d'objets de valeur pour une unité ou un secteur.
Stock brut de capital	Le <i>stock brut de capital</i> est la valeur de l'ensemble des actifs fixes encore utilisés au moment de l'établissement du bilan, au prix d'achat courant effectif ou estimé de nouveaux actifs du même type, quel que soit l'âge des actifs.
Formation brute de capital fixe	La <i>formation brute de capital fixe</i> est mesurée par la valeur totale, sur la période comptable, des acquisitions d'actifs immobilisés réalisées par un producteur diminuées des aliénations, ainsi que de certains compléments de la valeur des actifs non produits (tels que les terrains ou les actifs du sous-sol) découlant de l'activité productive des unités institutionnelles.
Comptabilité au coût historique	La <i>comptabilité au coût historique</i> est une méthode d'évaluation dans laquelle la valeur des biens ou des actifs utilisés dans la production est mesurée par les dépenses effectivement engagées pour acquérir ces biens ou ces actifs, quelle que soit l'ancienneté de ces acquisitions.
Prix historiques	Le <i>prix historique</i> est le prix effectivement acquitté lors de la première acquisition d'un actif par un utilisateur résident. "Prix historique" et "prix d'acquisition" sont synonymes.
Vieillessement du côté des intrants	Le <i>vieillessement du côté des intrants</i> désigne la perte d'efficacité physique d'un actif, due au fait qu'il lui faut une quantité croissante d'apports de main-d'œuvre ou de matières premières au fil du temps pour produire une quantité donnée de services tirés du capital.
Actifs fixes incorporels	Les <i>actifs fixes incorporels</i> sont des actifs fixes produits non financiers prenant la forme de prospection minière, de logiciels, d'œuvres récréatives, littéraires ou artistiques originales ou d'autres actifs fixes incorporels prévus pour être utilisés pendant plus d'une année.
Tacots	Dans la littérature consacrée à la mesure du capital, les <i>tacots</i> désignent des biens immobilisés défectueux. On dit parfois que si le prix des actifs d'occasion présente un biais systématique vers le bas, c'est parce que les acheteurs présupposent que les vendeurs veulent se débarrasser de leurs actifs défectueux ou "tacots".

Rénovations ou agrandissements majeurs	Les <i>rénovations ou agrandissements majeurs</i> sont des activités qui ont pour effet d'accroître les performances ou les capacités des actifs fixes existants ou d'allonger considérablement leur durée de vie utile attendue ; la décision de rénover, reconstruire ou agrandir un actif fixe est une décision d'investissement délibérée qui peut être prise à tout moment et qui n'est pas dictée par l'état de l'actif.
Stock net de capital	La somme des valeurs dépréciées de l'ensemble des actifs fixes encore utilisés au moment de l'établissement du bilan peut être décrite comme le <i>stock net de capital</i> .
Formation nette de capital fixe	La <i>formation nette de capital fixe</i> correspond à la formation brute de capital fixe diminuée de la consommation de capital fixe.
Valeur nette d'un actif fixe	La <i>valeur nette</i> (ou dépréciée) <i>d'un actif fixe</i> est égale au prix d'achat courant effectif ou estimé d'un nouvel actif du même type diminué de la valeur cumulée de la consommation de capital fixe jusqu'à cet instant.
Situation nette	La <i>situation nette</i> est la valeur de l'ensemble des actifs financiers et non financiers détenus par une unité ou un secteur institutionnel diminuée de la valeur de l'ensemble des dettes non réglées ; elle mesure la richesse d'une unité ou d'un secteur à un moment donné dans le temps.
Actifs non produits	Les <i>actifs non produits</i> sont des actifs non financiers qui ne sont pas issus d'un processus de production.
Dommmages accidentels normaux	Les <i>dommmages accidentels normaux</i> désignent la perte de valeur d'un actif due à des accidents qui endommagent ou détruisent cet actif, et dont l'éventualité était connue lors de l'acquisition. Les matériels de transport sont fréquemment victimes de tels accidents. Les pertes induites par les dommages accidentels normaux sont incluses dans la consommation de capital fixe.
Obsolescence normale	L' <i>obsolescence normale</i> est la perte de valeur d'un actif due à l'obsolescence, à laquelle l'acheteur pouvait s'attendre lors de l'acquisition de cet actif. L'obsolescence normale a le même sens que "l'obsolescence prévue" et est incluse dans la consommation de capital fixe.
Obsolescence	L' <i>obsolescence</i> est la perte de valeur que subit un actif ancien lorsqu'est introduit sur le marché un nouvel actif de la même catégorie qui est plus productif, plus efficace ou mieux adapté à la production.
"One-hoss shay"	L'expression imagée "one-hoss shay" est tirée du poème "The Deacon's Masterpiece" d'Oliver Wendell Holmes (dans un dialecte américain du dix-neuvième siècle, le "one hoss shay" désigne une carriole tirée par un seul cheval). Le mot "shay" est une déformation du français "chaise" ou "postchaise". Ce terme désigne un actif immobilisé qui échappe au processus de vieillissement (du côté des intrants ou des extrants) pendant sa durée de vie.

Compte des autres changements de volume des actifs	Le <i>compte des autres changements de volume des actifs</i> consigne les changements de l'actif, du passif et de la situation nette survenus entre les bilans d'ouverture et de clôture qui ne sont dus ni à des transactions entre unités institutionnelles (enregistrées dans le compte de capital et le compte financier) ni à des gains ou des pertes de détention.
Vieillessement du côté des extrants	Le <i>vieillessement du côté des extrants</i> désigne la perte d'efficacité physique d'un actif, due au fait qu'il produit au fil du temps une quantité décroissante de services tirés du capital pour une quantité donnée d'apports de main-d'œuvre ou de matières premières.
Méthode de l'inventaire permanent (MIP)	La <i>méthode de l'inventaire permanent (MIP)</i> donne une estimation du stock d'actifs fixes détenu par les producteurs en évaluant combien d'actifs fixes installés dans le cadre du processus de formation brute de capital fixe des années précédentes ont survécu jusqu'à la période actuelle.
Détérioration physique	La <i>détérioration physique</i> est la perte d'efficacité physique d'un actif à mesure qu'il vieillit. Dans ce contexte, l'efficacité désigne la capacité de l'actif à produire une quantité de services tirés du capital pour une quantité d'intrants donnée. La détérioration physique est synonyme "d'usure" et de "vieillessement".
Actifs produits	Les <i>actifs produits</i> sont des actifs non financiers qui résultent de processus considérés par le SCN comme de la production.
Stock de capital productif	Le <i>stock de capital productif</i> est le stock d'un type particulier d'actif obtenu une fois les actifs de différents âges convertis en unités d'efficacité standards. (Ce terme n'est pas utilisé dans le <i>Manuel</i>)
Taux de rentabilité	Le <i>taux de rentabilité</i> correspond au revenu généré par un actif exprimé en pourcentage de la valeur de cet actif. Le taux de rentabilité peut être mesuré <i>ex ante</i> (rentabilité attendue au moment où l'investissement est réalisé) ou <i>ex post</i> (rentabilité effective).
Loyer	Le <i>loyer</i> d'un actif immobilisé est le coût unitaire d'utilisation de l'actif pendant une période – c'est-à-dire le prix de l'utilisation ou de l'obtention d'une unité de services tirés du capital. Ce prix est également appelé le "prix des services tirés du capital" ou le "coût d'usage du capital".
Mise hors service	Un actif immobilisé est <i>mis hors service</i> lorsqu'on le sort du stock de capital à la fin de sa durée de vie utile. "Mise hors service", "déclassement" et "mise au rebut" sont synonymes.
Mise au rebut	Un actif immobilisé est <i>mis au rebut</i> lorsqu'on le sort du stock de capital à la fin de sa durée de vie utile. "Mise au rebut", "déclassement" et "mise hors service" sont synonymes.

Actif d'occasion	Un <i>actif d'occasion</i> est un actif qui a déjà été acquis par au moins un utilisateur résident ou non résident, ou qui a été produit pour compte propre. Un actif d'occasion s'échange généralement à un prix inférieur au prix de sa première acquisition. "Actif d'occasion" et "actif usagé" sont synonymes.
Durée de vie utile	La <i>durée de vie utile</i> d'un actif est la période totale durant laquelle l'actif est utilisé ou prêt à être utilisé dans le processus de production. Pendant sa durée de vie utile, un actif peut avoir plus d'un propriétaire.
Unités d'efficacité standards	On convertit un stock d'un type particulier d'actif en <i>unités d'efficacité standards</i> en ajustant les actifs les plus anciens du stock de manière à tenir compte de leur moindre aptitude à produire des services tirés du capital (baisse d'efficacité).
Amortissement linéaire	L' <i>amortissement linéaire</i> est un profil d'amortissement basé sur un volume annuel de consommation de capital qui reste constant tout au long de la durée de vie de l'actif.
Amortissement proportionnel à l'ordre numérique inversé des années	L' <i>amortissement proportionnel à l'ordre numérique inversé des années</i> est un profil d'amortissement basé sur un volume annuel de consommation de capital qui décline linéairement tout au long de la durée de vie de l'actif. L'amortissement annuel est le quotient du nombre d'années de vie utile prévues non écoulées par la somme des nombres représentant les années de vie utile de l'actif à l'état neuf.
Actifs fixes corporels	Les <i>actifs fixes corporels</i> sont des actifs produits non financiers prenant la forme de logements ; d'autres bâtiments et ouvrages de génie civil ; d'installations et outillages et d'actifs cultivés.
Obsolescence imprévue	L' <i>obsolescence imprévue</i> désigne la perte de valeur d'un actif résultant d'une baisse de la demande pour ce type d'actif – baisse qui ne pouvait pas être prévue lors de l'acquisition de l'actif en question. L'obsolescence imprévue peut résulter d'une invention ou d'une découverte qui ont pour effet de détruire le marché de l'actif concerné, ou d'une évolution des prix relatifs qui rend l'utilisation de l'actif non économique. Elle n'est pas incluse dans la consommation de capital fixe mais dans les "autres changements des actifs non financiers n.c.a." du "Compte des autres changements de volume des actifs". "Obsolescence imprévue" et "obsolescence anormale" sont synonymes.
Actif usagé	Un <i>actif usagé</i> est un actif qui a déjà été acquis par au moins un utilisateur résident ou non résident, ou qui a été produit pour compte propre. Un actif usagé s'échange généralement à un prix inférieur au prix de sa première acquisition. "Actif usagé" et "actif d'occasion" sont synonymes.
Coût d'usage du capital	Le <i>coût d'usage du capital</i> est le coût unitaire d'utilisation d'un actif immobilisé pendant une période – c'est-à-dire le prix de l'utilisation ou de l'obtention d'une unité de services tirés du capital. Ce coût est également appelé le "loyer" de l'actif immobilisé ou le "prix des services tirés du capital".

Indice de volume des services tirés du capital	L' <i>indice de volume des services tirés du capital</i> mesure le flux de services tirés des différents types d'actifs inclus dans le stock de capital et servant à la production.
Usure	L' <i>usure</i> est synonyme de détérioration physique.
Valeur dépréciée (nette) d'un actif fixe	La <i>valeur dépréciée (nette) d'un actif fixe</i> correspond au prix d'achat courant effectif ou estimé d'un nouvel actif du même type diminué de la valeur cumulée de la consommation de capital fixe jusqu'à cet instant.

ANNEXE 2

ESTIMATIONS DES STOCKS ET DES FLUX DE CAPITAL DANS QUATRE PAYS

Introduction

Cette annexe décrit de manière synthétique les méthodes utilisées par quatre pays pour estimer les stocks de capital. Toutes s'inspirent de la Méthode de l'inventaire permanent (MIP). Le premier pays, Singapour, utilise un modèle assez simple que pourraient facilement appliquer de nombreux pays qui ne produisent actuellement pas d'estimations du stock de capital. La France utilise ce que l'on pourrait appeler la méthode standard ; la plupart des pays de l'OCDE estiment les stocks de capital à l'aide de méthodes très proches de celle employée par la France. Le United States Bureau of Economic Analysis a élaboré une variante de la MIP qui a le mérite d'être simple et qui exploite les données empiriques sur les prix des actifs usagés. Cette méthode présente néanmoins des inconvénients : elle ne fournit pas d'estimations sur le stock brut de capital et utilise un profil d'amortissement géométrique "infini" présupposant que les actifs durent éternellement. L'Australie utilise une autre version de la MIP qui a l'avantage de fournir une mesure des services tirés du capital exploitable dans les études sur la productivité, et qui est parfaitement cohérente avec les estimations du stock de capital et de l'amortissement.

A. Singapore Department of Statistics (DOS)

Le Singapore Department of Statistics (DOS) utilise la Méthode de l'inventaire permanent (MIP) pour estimer le stock d'actifs fixes du pays aux prix courants et à prix constants. L'utilisation de la MIP implique de poser un certain nombre d'hypothèses concernant les lois de mise hors service, l'amortissement et les durées de vie utile. Le DOS se fonde sur les hypothèses suivantes :

- Mises hors service simultanées.
- Amortissement linéaire.
- Durées de vie utile fixes dans le temps.

Sur la base de ces hypothèses, le DOS calcule des estimations de la formation brute de capital fixe (FBCF) pour sept grandes catégories d'actif (voir le tableau 1) à partir des données de la comptabilité nationale. Le Tableau 1 indique également la durée de vie utile moyenne pour chacune des sept catégories. Pour calculer ces durées, le DOS a tenu compte de la nature des actifs en question et des durées de vie indiquées dans les comptes des sociétés et a procédé à l'examen minutieux des durées de vie utile utilisées dans d'autres pays (principalement de l'OCDE). La durée de vie moyenne d'une catégorie d'actif est censée être identique dans toutes les activités économiques.

Tableau 1. Les catégories d'actif et leur durée de vie utile moyenne

Catégorie d'actif	Durée de vie utile moyenne (années)
Bâtiments résidentiels	80
Bâtiments non résidentiels	40
Autres constructions et travaux	40
Navires et bateaux	20
Aéronefs	15
Véhicules routiers	10
Installations et outillages	15

La série du stock de capital démarre en 1946. Le DOS part de l'hypothèse que le stock de capital dans l'économie avant 1946 est nul. Cependant, comme les données officielles sur la FBCF tirées de la comptabilité nationale ne sont disponibles qu'à partir de 1960, il a fallu estimer la FBCF entre 1946 et 1959. De manière générale, ces estimations ont été calculées à partir des meilleurs indicateurs disponibles. Par exemple, les estimations d'une série antérieure de la FBCF ont été combinées aux statistiques sur les importations retenues pour fournir une estimation grossière de la FBCF dans les bâtiments, les machines et les matériels de transport. Néanmoins, eu égard à la valeur relativement faible des actifs fixes de Singapour à cette époque, la fiabilité des estimations du stock de capital n'est pas compromise. Il est probable que la majorité de ces actifs, sinon tous, sont aujourd'hui sortis de stock de capital.

B. France - INSEE

Hypothèses de base de la MIP

La version de la MIP utilisée se fonde sur l'hypothèse que les actifs fixes sont déclassés selon une fonction de mortalité lognormale. L'amortissement est linéaire.

Une fonction de mortalité lognormale présente l'avantage de former une courbe en cloche unimodale, facile à utiliser et adaptée à la réalité. De fait, cette loi s'ajuste souvent bien aux distributions empiriques. Par ailleurs, l'utilisation d'une fonction de mortalité lognormale est un moyen simple de rendre compte de la dispersion des durées de vie utile d'un groupe d'actifs hétérogène.

Enfin, le fait d'amortir linéairement les composantes ayant une même durée de vie utile au sein d'un groupe d'actifs hétérogène est un moyen simple et efficace de construire des estimations du stock net de capital.

Données sur la formation brute de capital fixe

Dans la comptabilité nationale française, la FBCF est estimée à partir des comptes des sociétés et calculée comme la différence entre les stocks bruts de capital de clôture et d'ouverture, même si les stocks sont évalués au coût historique. La FBCF est estimée aux prix courants par produit et par branche au niveau détaillé (nomenclature à 40 positions¹¹), pour chaque secteur institutionnel¹².

Sur la base des prix de la FBCF par produit au même niveau de détail, l'INSEE compile des indices des prix en chaîne Laspeyres au niveau détaillé puis les agrège afin d'obtenir des indices des prix pour les types d'actif fixe suivants : logements, bâtiments non résidentiels, autres ouvrages de génie civil, matériels de transport, ordinateurs, autres machines et équipements, animaux laitiers, d'élevage, de trait, etc., vignobles, vergers et autres plantations permanentes, prospection minière, logiciels, œuvres récréatives, littéraires et artistiques originales.

L'INSEE obtient alors des séries sur la FBCF à prix constants par type d'actif, pour chaque secteur institutionnel et par branche d'activité.

Stocks brut et net de capital et amortissement

Des coefficients de mortalité et d'amortissement sont calculés pour chaque type d'actif et chaque branche d'activité (les actifs n'ayant pas forcément la même durée de vie utile dans toutes les branches d'activité). Ces coefficients sont calculés sur la base d'une fonction de mortalité lognormale et d'un amortissement linéaire.

Pour chaque type d'actif, l'INSEE calcule des estimations à prix constants du stock brut de capital, des mises hors service, de la consommation de capital fixe et du stock net de capital pour chaque année en multipliant chaque coefficient vectoriel par le vecteur correspondant des estimations de la FBCF à prix constants.

Pour chaque type d'actif, les estimations du stock brut de capital et du stock net de capital à prix constants sont multipliées par les indices des prix en fin d'année avec la même année de référence, de manière à obtenir des estimations en prix courants de fin d'année.

C. United States Bureau of Economic Analysis

En 1997, le United States Bureau of Economic Analysis (BEA) a publié des estimations révisées du stock net de capital et de la consommation de capital fixe basées sur le modèle de l'inventaire permanent – mais obtenues sans calcul préalable du stock brut de capital. Cette méthode consiste à calculer directement la consommation de capital fixe, puis à soustraire son montant cumulé de la somme des investissements passés pour obtenir le stock net de capital.

6 Certains produits de cette nomenclature ne sont pas inclus dans la FBCF, et d'autres (ordinateurs, logiciels, services d'architecture, d'ingénierie, comptables et juridiques) figurent à un niveau plus détaillé de la nomenclature (nomenclature à 118 positions) ; par exemple, les ordinateurs constituent une partie de la position FE3 'Industries des équipements électriques et électroniques'.

7 En France, des bilans sont compilés pour les secteurs institutionnels suivants : sociétés non financières, sociétés financières, administration publique et ses sous-secteurs (gouvernement central, gouvernements locaux, fonds de sécurité sociale), ménages, institutions sans but lucratif au service des ménages.

Dans la version de la MIP utilisée par le BEA, la fonction de mortalité n'est pas explicite ; une fonction de mortalité implicite est néanmoins contenue dans les estimations, du fait qu'une correction de mortalité a été apportée dans les études empiriques utilisées pour déterminer les taux d'amortissement (voir le Chapitre 7, paragraphe 7.9). Pour la plupart des actifs, la consommation de capital fixe est censée être strictement géométrique. Cependant, pour quelques actifs, le BEA a choisi d'autres lois d'amortissement tirées d'études empiriques. En ce qui concerne les installations et outillages, cette nouvelle méthode produit des estimations du stock net de capital qui sont relativement proches de celles obtenues avec l'ancienne méthode (basée sur un amortissement linéaire et une fonction de mortalité en cloche). S'agissant des bâtiments et des ouvrages de génie civil, la nouvelle méthode produit des estimations considérablement supérieures du stock net de capital. Le BEA préfère cette nouvelle approche car elle utilise les résultats des nombreuses études empiriques sur le prix des actifs usagés qui ont été réalisées aux États-Unis.

Le Tableau 2 est un document de travail indiquant comment cette version de la MIP est mise en œuvre.

Tableau 2. Méthode de calcul direct de la consommation de capital fixe et du stock net de capital (sans calcul préalable du stock brut de capital)

	<i>année</i>								
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>etc.</i>
Formation brute de capital fixe aux prix de l'année 1									
à l'année 1	10								
à l'année 2		20							
à l'année 3			5						
Facteur d'amortissement pour la première année (1-d/2)	0.9184	0.9184	0.9184	0.9184	0.9184	0.9184	0.9184	0.9184	0.9184
Facteur d'amortissement pour les autres années (1-d)	0.8367	0.8367	0.8367	0.8367	0.8367	0.8367	0.8367	0.8367	0.8367
Stock net en fin d'année pour les actifs achetés durant :									
l'année 1	9.184	7.684	6.429	5.379	4.501	3.766	3.151	2.636	
l'année 2		18.367	15.368	12.858	10.758	9.002	7.532	6.302	
l'année 3			4.592	3.842	3.215	2.690	2.250	1.883	
Total :	9.184	26.051	26.388	22.079	18.474	15.457	12.933	10.821	
Consommation de capital fixe									
Année 1			10 <i>moins</i>	9.184 <i>égale</i>		0.817			
Année 2	9.184 <i>plus</i>		20 <i>moins</i>	26.051 <i>égale</i>		3.133			
Année 3	26.051 <i>plus</i>		5 <i>moins</i>	26.388 <i>égale</i>		4.662			
Année 4	26.388 <i>plus</i>		0 <i>moins</i>	22.079 <i>égale</i>		4.309			
Année 5	22.079 <i>plus</i>		0 <i>moins</i>	18.474 <i>égale</i>		3.606			
Année 6	18.474 <i>plus</i>		0 <i>moins</i>	15.457 <i>égale</i>		3.017			
Année 7	15.457 <i>plus</i>		0 <i>moins</i>	12.933 <i>égale</i>		2.524			
Année 8	12.933 <i>plus</i>		0 <i>moins</i>	10.821 <i>égale</i>		2.112			

Pour comprendre ce tableau :

- Dans le tableau, les dépenses consacrées à un type particulier d'actif durant les années 1, 2 et 3 se montent à 10, 5 et 20 respectivement. Les dépenses ont été converties en prix constants de l'année 1 avant d'être saisies dans le tableau.

- Le taux d'amortissement pour cet actif (engins tracteurs de chantier) est de 0.1633. Ce taux a été obtenu à l'aide d'une version modifiée de la méthode de l'amortissement dégressif à taux double. Dans la version standard de cette méthode, $d = 2 / L$ où (L) est la durée de vie utile moyenne de l'actif. Dans la version modifiée utilisée par le BEA, le numérateur 2 est remplacé par des chiffres tirés d'études empiriques sur le prix des actifs d'occasion ; dans les cas où ces estimations ne sont pas disponibles, 2 est remplacé par 1.65 si l'actif est un outillage et par 0.91 s'il s'agit d'un ouvrage de génie civil. Dans l'exemple présenté ici, la durée de vie utile du tracteur, T, est de 8 ans et le taux de solde dégressif est de 1.3064.
- Le BEA part du principe que les actifs sont mis en service au milieu de l'année, de sorte que l'amortissement de ces actifs durant l'année 1 est égal à la moitié de l'amortissement des actifs existants. De ce fait, le stock net restant à la fin de la première année de vie est égal à $(1-0.1633/2)$ multiplié par la formation brute de capital fixe.
- Les années suivantes, le stock net en fin d'année de chaque génération d'actif est égal au stock en début d'année multiplié par $(1-0.1633)$.
- Le stock net total de capital est égal à la somme des stocks nets de chaque génération d'actifs. Par exemple, le stock net de capital à la fin de l'année 2 correspond à la somme du stock net en fin d'année des actifs achetés durant l'année 1 (7.684) et du stock net en fin d'année des actifs achetés durant l'année 2 (18.367). (A partir de l'année 4, le stock net total de l'actif est la somme des stocks sur les trois premières années car dans cet exemple, aucun nouvel actif de ce type n'a été acheté après l'année 3.)
- La consommation de capital fixe est égale à la somme du stock en début d'année et de la formation brute de capital fixe, diminuée du stock en fin d'année.
- Le tableau ne prend pas explicitement en compte la durée de vie utile moyenne des actifs. Néanmoins, une fonction de mortalité a été utilisée pour déterminer les taux d'amortissement des différents actifs ; l'hypothèse concernant la mortalité est donc implicite et non explicite. Même si la durée de vie utile moyenne de ces actifs n'est ici que de 8 ans, ils continuent de contribuer à la consommation de capital fixe et au stock net de capital pendant toutes les périodes futures. Ces contributions déclinent asymptotiquement ; dans cet exemple, elles deviennent négligeables après quelques années car la feuille de calcul utilise une durée de vie courte. Cependant, dans le cas des bâtiments et des autres actifs de longue durée, la contribution à la consommation de capital et au stock net de capital peut se poursuivre pendant de nombreuses années une fois la durée de vie moyenne atteinte.
- Enfin, la consommation de capital et les stocks nets sont estimés en prix courants à l'aide de l'indice des prix de cet actif. Pour estimer la consommation de capital, on utilise la valeur moyenne de l'indice sur l'année, et pour estimer le stock net de capital, on utilise la valeur de l'indice en fin d'année.

D. Australian Bureau of Statistics (ABS)

Les estimations des stocks et des flux de capital sont obtenues selon la procédure suivante :

1. *Données et hypothèses de base pour la MIP*

- Expression de la FBCF en volume au niveau le plus détaillé possible (la plupart des estimations sont exprimées en prix constants, mais certaines sont des estimations de volume en chaîne).
- Détermination des durées de vie moyennes des actifs et des fonctions de mortalité associées (Winfrey S3 pour les actifs corporels) à ce niveau de détail.

2. *Estimations des services tirés du capital*

- Au niveau détaillé, spécification de la fonction âge-efficacité pour chaque durée de vie sur la base des fonctions de mortalité. Les profils âge-efficacité sont obtenus à partir de fonctions hyperboliques normalisées et une valeur est assignée au paramètre de réduction d'efficacité pour chaque type d'actif.
- Au niveau détaillé, calcul d'une fonction composite âge-efficacité (les valeurs âge-efficacité pour l'ensemble des durées de vie existantes sont pondérées ensemble à l'aide des valeurs de la fonction de mortalité). Pour les actifs dont la durée de vie est constante dans le temps, il existe une fonction âge-efficacité composite unique. Pour les actifs dont la durée de vie moyenne évolue dans le temps, des fonctions âge-efficacité composites distinctes sont calculées chaque année.
- Au niveau détaillé, calcul d'estimations en volume du stock de capital productif pour chaque année (chaque vecteur âge-efficacité approprié est multiplié par le vecteur correspondant des estimations en volume de la FBCF).
- Au niveau détaillé, calcul d'estimations des loyers (à l'aide de la formule mise au point par Jorgenson et utilisée par le BLS) pour chaque type d'actif dans chaque branche d'activité. Les indices du stock de capital productif sont ensuite pondérés ensemble à l'aide de ces estimations, ce qui permet d'obtenir un indice des services tirés du capital au niveau agrégé. Une autre solution consisterait à calculer des mesures en volume des services tirés du capital et à les utiliser pour obtenir des mesures agrégées des services tirés du capital. Cependant, il est inutile de procéder ainsi car le stock de capital productif d'un actif a le même taux de croissance que le volume de services tirés du capital qu'il fournit – et ce sont les taux de croissance en volume qui sont utilisés pour calculer les indices.

3. *Estimations du stock net de capital*

- Au niveau détaillé, les fonctions âge-prix sont calculées sur la base des fonctions composites âge-efficacité et d'un taux d'actualisation réel annuel de 4 %. Les fonctions âge-prix sont normalisées et ajustées de manière à être centrées sur le milieu de l'année (la FBCF étant elle-même centrée sur le milieu de l'année).

- Au niveau détaillé, on multiplie chaque vecteur âge-prix approprié par le vecteur correspondant des estimations en volume de la FBCF pour obtenir des estimations à prix constants du stock net de capital pour chaque année.
- Au niveau détaillé, les estimations à prix constants du stock net de capital sont multipliées par les indices des prix en fin d'année avec la même année de référence. Les estimations résultantes en prix courants en fin d'année sont agrégées au niveau voulu.
- Au niveau détaillé, les estimations à prix constants du stock net de capital sont exprimées en prix de l'année précédente puis agrégées au niveau voulu. Par ailleurs, les estimations détaillées à prix constants sont converties à l'aide des indices des prix sur la moyenne de l'année (avec pour référence les prix moyens de l'année de base des prix constants) pour obtenir des estimations en prix courants sur la moyenne de l'année. Les estimations agrégées de l'année suivante exprimées en prix de l'année précédente sont dérivées des estimations agrégées en prix courants sur la moyenne de l'année pour former des indices de volume de Laspeyres en glissement annuel. Ces indices sont ensuite chaînés.

4. Estimations du stock brut de capital

- Les estimations en prix courants et les estimations en chaîne du volume du stock brut de capital sont calculées de la même manière. Ces estimations ne sont pas publiées mais sont disponibles sur demande.

5. Consommation de capital fixe (CCF)

- Au niveau détaillé, on soustrait les valeurs normalisées et ajustées de chaque fonction âge-prix – comme décrit plus haut – les unes des autres pour obtenir un vecteur des taux de CCF. Ce vecteur est ensuite multiplié par un vecteur des estimations en volume de la FBCF, ce qui donne une estimation à prix constants de la CCF. Les estimations de la CCF en prix courants sont obtenues au moyen de l'indice des prix sur la moyenne de l'année. Les indices de volume en chaîne Laspeyres sont calculés selon la méthode habituelle.

ANNEXE 3

DURÉES DE VIE UTILE DES ACTIFS DANS QUATRE PAYS

Les durées de vie utile indiquées pour ces quatre pays – les États-Unis, le Canada, la République tchèque et les Pays-Bas – se fondent sur des informations qui apparaissent globalement plus fiables que celles habituellement disponibles dans les autres pays.

États-Unis

Le tableau des pages suivantes indique les durées de vie utile et les “taux de solde dégressif” utilisés par le US Bureau of Economic Analysis pour estimer le stock de capital. (Ce taux est de deux ans la méthode dite de “l’amortissement décroissant à taux double”, couramment utilisée)

	Durée de vie utile (années)	Taux de solde dégressif		Durée de vie utile (années)	Taux de solde dégressif
Partie (a) Équipements et ouvrages de génie civil non résidentiels privés					
Équipements non résidentiels privés			Matériel de construction, à l'exception des engins tracteurs	10	1.5498
Matériel de bureau, machines à calculer et machines comptables (1) :			Matériel d'exploitation minière et pétrolière	11	1.6500
Années antérieures à 1978	8	2.1832	Matériel utilisé dans le secteur des services :		
1978 et années ultérieures	7	2.1832	Commerce de gros et de détail	10	1.6500
Matériel de communication :			Autres branches d'activité	11	1.6500
Services commerciaux	11	1.6500	Appareils ménagers	10	1.6500
Autres secteurs	15	1.6500	Autres appareils électriques	9	1.6500
Instruments	12	1.6203	Autres	11	1.6230
Matériel de photocopie et autres	9	1.6203	Ouvrages de génie civil non résidentiels privés		
Combustible nucléaire (2)	4	..	Bâtiments industriels	31	0.9747
Autres produits métalliques ouvrés	18	1.6500	Bureaux mobiles	16	0.8892
Machines et turbines à vapeur	32	1.6500	Immeubles de bureaux	36	0.8892
Moteurs à explosion	8	1.6500	Entrepôts commerciaux	40	0.8892
Machines à travailler les métaux (3)	16	1.9600	Autres bâtiments commerciaux	34	0.8892
Machines industrielles spéciales, n.c.a.	16	1.6500	Édifices religieux	48	0.9024
Matériel industriel général, y compris de manutention des matériaux	16	1.7150	Locaux scolaires	48	0.9024
Appareils de transmission, de distribution et industriels électriques	33	1.6500	Bâtiments hospitaliers et institutionnels	48	0.9024
Camions, bus et remorques :			Hôtels et motels	32	0.8990
Transport de passagers local et interurbain	14	1.7252	Bâtiments à usage récréatif et de loisir	30	0.8990
Transport routier et entreposage ; réparations, services et stationnement d'automobiles	10	1.7252	Ensemble des autres bâtiments non agricoles	38	0.9480
Autres branches d'activité	9	1.7252	Voies ferrées de remplacement	38	0.9480
Automobiles (4)	..	..	Autres structures ferroviaires	54	0.9480

	Durée de vie utile (années)	Taux de solde dégressif		Durée de vie utile (années)	Taux de solde dégressif
Partie (a) Équipements et ouvrages de génie civil non résidentiels privés (suite)					
Aéronefs :			Télécommunications	40	0.9480
Transport aérien, institutions de dépôt et services commerciaux			Éclairage et énergie électriques		
Années antérieures à 1960	16	1.6500	Années antérieures à 1946	40	0.9480
1960 et années ultérieures	20	1.6500	1946 et années ultérieures	45	0.9480
Autres branches d'activité			Gaz	40	0.9480
Années antérieures à 1960	12	1.6500	Oléoducs	40	0.9480
1960 et années ultérieures	15	1.6500	Secteur agricole	38	0.9100
Navires et bateaux	27	1.6500	Prospection minière et puits :		
Matériel ferroviaire	28	1.6500	Pétrole et gaz naturel :		
Ameublement et articles d'ameublement ménagers	12	1.6500	Années antérieures à 1973	16	0.9008
Autres meubles	14	1.6500	1973 et années ultérieures	12	0.9008
Tracteurs agricoles	9	1.3064	Autres	20	0.9008
Engins tracteurs de chantier	8	1.3064	Transport local	38	0.8990
Machines agricoles à l'exception des tracteurs	14	1.6500	Autres	40	0.8990
Partie (b) Équipements non résidentiels publics					
Défense nationale :			Matériel électronique :		
Aéronefs :			Ordinateurs et périphériques (7)	..	..
Cellules :			Contre-mesures électroniques	7	1.6500
Bombardiers	25	1.6500	Autres	10	1.6500
F-14	19	1.6500	Autres matériels :		
Attaque, F-15 et F-16	20	1.6500	Médical	9	1.6500
F-18	15	1.6500	Construction	10	1.5498
Matériel de guerre électronique	23	1.6500	Industriel	18	1.6500
Transport et entraînement	25	1.6500	Usines de production de munitions	19	1.6500
Hélicoptères	20	1.6500	Énergie atomique	12	1.6500
Moteurs	6	1.6500	Commande d'armement et de tir	12	1.6500
Autres :			Général	10	1.6500
Années antérieures à 1982	14	1.6500	Autres	12	1.6500
1982 et années ultérieures	10	1.6500	Hors défense :		
Missiles : (5)			Administration publique :		
Stratégiques	20	..	Ordinateurs et périphériques (7)	..	..
Tactiques	15	..	Équipement aérospatial	15	1.6500
Torpilles	15	..	Véhicules	5	2.2664
Matériel de commande de tir	10	..	Autres	10	1.6500
Programmes spatiaux	20	..	Entreprises :		
Navires :			U.S. Postal Service :		
Bâtiments de surface	30	1.6500	Ordinateurs et périphériques	..	..
Sous-marins	25	1.6500	(7) Véhicules	7	2.2664
Matériel fourni par le gouvernement :			Autres	15	1.6500
Électrique	9	1.6500	Tennessee Valley Power Authority	33	1.6500

	Durée de vie utile (années)	Taux de solde dégressif		Durée de vie utile (années)	Taux de solde dégressif
Partie (b) Équipements non résidentiels publics (suite)					
Propulsion	20	1.6500	Bonneville Power Authority	33	1.6500
Coque, mécanique	25	1.6500	Autres	25	1.6500
Artillerie	10	1.6500			
Autres	10	1.6500	États et administrations locales :		
Véhicules :			Outils mécaniques, tondeuses et matériel de jardinage	10	1.6500
Chars, transports de troupes blindés et autres véhicules de combat	20	1.6500	Produits métalliques divers	18	1.6500
Véhicules autres que de combat :			Installations et outillages agricoles	9	1.6500
Camions	6	1.7252	Installations et outillages de construction	10	1.6500
Automobiles (6)	..	..	Installations et outillages de travail des métaux	16	1.6500
Autres	7	1.7252	Installations et outillages polyvalents	11	1.6500
Moteurs, générateurs, groupes générateurs à moteur	32	1.6500	Installations et outillages industriels spéciaux	11	1.6500
Appareillage de commutation et tableaux de contrôle	33	1.6500	Appareils intégrateurs et de mesure	12	1.6500
Composants et accessoires électroniques	9	1.6500	Appareils ménagers	11	1.6500
Matériels électriques divers	12	1.6500	Produits électroniques de consommation	11	1.6500
Machines à calculer et machines comptables	7	1.6500	Véhicules à moteur	10	1.6500
Machines à écrire	7	1.6500	Motocycles	10	1.6500
Ordinateurs et périphériques (7)	..	..	Aéronefs	15	1.6500
Matériel d'atelier de construction mécanique	8	1.6500	Matériel ferroviaire	28	1.6500
			Articles de sport et de gymnastique	10	1.6500
			Matériel de photographie et de photocopie	10	1.6500
Mobilier commercial en bois	14	1.6500	Classes et bureaux mobiles, etc.	10	1.6500
Mobilier commercial en métal	14	1.6500	Instruments de musique	9	1.6500
			Autres équipements	12	1.6500
Partie (c) Ouvrages de génie civil non résidentiels publics					
Administrations fédérale, des états et locales :			Ouvrages autres que les bâtiments :		
Défense nationale :			Autoroutes et routes	60	0.9100
Bâtiments :			Conservation et développement	60	0.9100
Industriels	32	0.9100	Égouts	60	0.9100
Scolaires	50	0.9100	Distribution d'eau	60	0.9100
Hospitaliers	50	0.9100	Autres	60	0.9100
Autres	50	0.9100			

	Durée de vie utile (années)	Taux de solde dégressif		Durée de vie utile (années)	Taux de solde dégressif
Partie (d) Capital résidentiel (privé et public)					
Ouvrages de 1 à 4 unités – nouveaux	80	0.9100	Maisons mobiles	20	0.9100
Ouvrages de 1 à 4 unités – ajouts et modifications	40	0.9100	Autres ouvrages	40	0.9100
Ouvrages de 1 à 4 unités – remplacements majeurs	25	0.9100	Équipements	11	1.6500
Ouvrages de 5 unités ou plus – nouveaux	65	0.9100			
Ouvrages de 5 unités ou plus – ajouts et modifications	32	0.9100			
Ouvrages de 5 unités ou plus – remplacements majeurs	20	0.9100			

(1) Les taux d'amortissement pour ces actifs sont tirés de Oliner. Voir *The Measurement of Depreciation in the U.S. National Income and Product Accounts*, Barbara M. Fraumeni, Survey of Current Business, BEA, juillet 1997.

(2) Les taux d'amortissement des combustibles nucléaires sont fondés sur une loi d'amortissement linéaire et une loi de mise hors service de Winfrey.

(3) La durée de vie utile indiquée est une moyenne pour les industries non manufacturières ; les durées de vie utile dans les industries manufacturières varient d'un secteur à l'autre.

(4) Les taux d'amortissement des automobiles sont tirés de données sur les prix des automobiles neuves et d'occasion.

(5) Les taux d'amortissement des missiles sont fondés sur des lois d'amortissement linéaires et des lois de mise hors service de Winfrey.

(6) Les taux d'amortissement des automobiles appartenant aux administrations sont tirées de données sur les automobiles appartenant au secteur privé.

(7) Les taux d'amortissement de ces actifs sont tirés de Oliner. Voir *The Measurement of Depreciation in the U.S. National Income and Product Accounts*, Barbara M. Fraumeni, Survey of Current Business, BEA, juillet 1997.

Canada

Ce tableau indique les durées de vie utilisées par Statistique Canada. Les données relatives à la période récente sont tirées d'informations sur les durées de vie utile des actifs déclassés fournies régulièrement par les entreprises. Pour les périodes antérieures, les données proviennent de diverses sources qui sont moins fiables. Le **déclin** des durées de vie utile sur la période correspond à une hypothèse et ne découle pas de l'observation.

Activité/secteur	Construction bâtiments		de Travaux de génie		Matériel et outillage	
	1961-65	1991-94	1961-65	1991-94	1961-65	1991-94
Agriculture, foresterie et pêche						
Agriculture et services connexes	29	24	29	24	10	8
Pêche et piégeage	25	25	25	25	12	11
Exploitation forestière et foresterie	19	19	17	12	9	8
Mines et carrières						
Mines (métaux, produits non métalliques, charbon, pétrole)	20	17	20	15	12	9
Carrières, sablières et services	28	35	20	15	12	8
Industries manufacturières :						
aliments et boissons	35	30	33	27	16	11
tabac	35	30	31	24	12	11
produits en caoutchouc	38	33	27	20	12	11
produits en plastique	37	32	28	21	13	12
cuir	39	34	28	21	12	11
textiles	34	29	35	29	14	9
confection	29	28	35	29	14	10
bois	25	22	20	14	15	12
ameublement et articles d'ameublement	37	37			13	8
papier et produits analogues	31	25	31	24	19	18
industries de première transformation des métaux	36	35	32	26	18	17
produits métalliques ouverts	33	28	32	26	13	10
industrie des machines	34	29	33	28	11	8
matériel de transport	33	30	32	27	14	9
produits électriques et électroniques	31	28	27	21	12	8
produits minéraux non métalliques	26	22	27	22	16	13
produits raffinés du pétrole et du charbon	26	21	26	20	18	16
industrie chimique et des produits connexes	33	27	24	17	16	13
autres industries manufacturières	34	34	23	18	10	9
Industries de la construction	25	25	30	30	10	10

Activité/secteur	Construction bâtiments		de Travaux de génie		Matériel et outillage	
	1961-65	1991-94	1961-65	1991-94	1961-65	1991-94
Transport et stockage						
Transport aérien et services connexes	31	28	43	40	16	16
Transport ferroviaire et services connexes	38	33	53	52	21	18
Transport par voie d'eau et services connexes	36	31	40	37	23	18
Transport par camion	39	33	45	39	9	8
Transports collectifs publics	37	32	32	26	11	10
Autres transports et systèmes connexes	39	33	45	39	9	8
Transport par pipe-line	35	30	35	30	14	14
Secteur des silos à céréales	36	28	..	..	19	15
Autres services de stockage et d'entreposage	38	33	..	..	12	7
Communications						
Radiodiffusion	37	32	18	13	11	9
Opérateurs de télécommunications	39	35	37	31	17	14
Services postaux et de messageries	42	38	45	39	8	6
Électricité, gaz et eau						
Distribution d'électricité et de gaz	49	48	49	47	32	31
Systèmes de distribution d'eau	31	25	54	49	12	7
Commerce de gros et de détail	33	27	25	18	11	8
Finances, assurances, immobilier et services commerciaux						
Établissements intermédiaires de dépôt	45	43	..	..	19	7
Financement des consommateurs et des entreprises	43	40	..	..	8	6
Assurances	45	43	..	..	10	7
Agents immobiliers et d'assurance	45	43	..	..	10	7
Services commerciaux	42	39	..	..	8	6
Services gouvernementaux						
Administration fédérale	39	35	39	34	12	9
Administrations provinciales et territoriales	39	34	39	33	11	8
Administrations locales	39	35	39	33	13	10
Enseignement et musées						
Ens. élémentaire et secondaire	44	42	..	..	13	10
Ens. post-secondaire, non universitaire	44	42	..	..	13	10
Ens. universitaire	53	53	..	..	13	10
Musées et archives	42	39	..	..	8	6
Services sanitaires et sociaux						
Services hospitaliers	45	43	..	..	13	11
Autres services sanitaires et sociaux	43	40	..	..	16	14

Activité/secteur	Construction bâtiments		de Travaux de génie		Matériel et outillage	
	1961-65	1991-94	1961-65	1991-94	1961-65	1991-94
Services d'hébergement et de restauration						
Hébergement	42	39	..	..	8	6
Restauration	42	39	..	..	8	6
Autres	52	42	..	..	9	6
Divertissements et loisirs	42	39	..	..	8	6
Associations mutuelles	56	51	..	..	19	16

République tchèque

Les durées de vie utile indiquées dans le tableau ci-dessous sont tirées d'une enquête annuelle sur l'âge des actifs au moment de leur déclassement.

Activité	Matériel de transport	Autres installations et outillages	dont ordinateurs
Agriculture	13	15	9
Sylviculture	12	13	6
Extraction minière – charbon	19	15	9
– autres	13	16	8
Industries manufacturières			
- Aliments, boissons et tabac	13	16	7
- Textiles et confection			
- Produits en bois, papier et pulpe	11	18	10
- Produits chimiques, caoutchouc et plastique	15	16	10
- Produits métalliques, y compris les véhicules, le matériel de bureau, etc.	14	18	9
	11	18	11
Électricité, gaz, eau	12	18	11
Construction	11	15	9
Vente et réparation de véhicules à moteur	11	15	9
Commerce de gros et de détail	9	12	8
Hôtels et restaurants	7	11	7
Transport aérien	13	14	11
Postes et télécommunications	11	16	16
Services financiers et d'assurance	...	9	7
Administration publique et défense	13	15	7
Enseignement	13	15	12
Services de santé et de protection sociale	12	15	8

Pays-Bas

Les estimations des durées de vie utilisées aux Pays-Bas se fondent sur “la meilleure source possible”. Pour les industries minières et manufacturières, il s’agit principalement d’une enquête sur les déclassements. Diverses sources indirectes sont utilisées pour les autres actifs.

	Bâtiments	Autres constructions	Transports externes	Machines	Ordinateurs	Autres actifs
Agriculture/sylviculture	45	35	12	15	5	10
Pêche	50	35	25	15	5	10
Extraction minière et carrières	40	35	10	20	12	25
Aliments et boissons	43	35	10	28	13	27
Textile/cuir	47	35	10	28	15	40
Papier/produits du papier	55	35	10	29	10	36
Pétrole et produits dérivés	46	35	10	37	10	38
Industrie chimique	39	35	10	32	13	38
Métaux de base et produits métalliques	47	35	10	49	16	19
Autres industries manufacturières	47	35	10	32	12	34
Services d’intérêt public	47	35	10	32	12	34
Construction	47	35	10	20	12	34
Commerce	60	35	8	15	5	10
Hôtels, restaurants	60	35	8	15	5	10
Transport						
Par eau	60	35	25	15	5	10
Aérien	60	35	25	15	5	10
Ferroviaire	60	35	25	15	5	10
Autres	60	35	10	15	5	10
Banque et assurance	60	35	8	15	5	10
Logements loués	75	35	8	15	5	10
Immeubles loués	60	35	8	15	5	10
Services commerciaux	60	35	8	15	5	10
Gouvernement	60	35	8	15	5	10
Soins de santé	60	35	8	15	5	10

ANNEXE 4

PROGRAMME DE LA RECHERCHE SUR LES STOCKS ET LES FLUX DE CAPITAL

Introduction

Les stocks de capital, les flux de services tirés du capital et l'amortissement sont interdépendants, à la fois conceptuellement et numériquement. Comme c'est le cas avec d'autres éléments de la comptabilité, leur mesure doit être solidement étayée par la théorie économique. Jusqu'à une date récente, les estimations des stocks de capital et des flux associés étaient lourdement tributaires d'hypothèses simplistes ou de conventions car la théorie sous-jacente n'était pas assez développée. La situation a considérablement changé au cours des dernières années à la faveur du renforcement et de la clarification de la théorie sous-jacente. Maintenant que l'on sait avec beaucoup plus de précision ce que les statistiques doivent mesurer en principe, il n'est plus nécessaire de s'en remettre à des règles approximatives et arbitraires. Certains points théoriques doivent encore être clarifiés, mais au moins en ce qui concerne les actifs fixes corporels, les recherches doivent s'orienter non pas sur l'affinement de la théorie sous-jacente mais sur l'amélioration qualitative et quantitative des informations recueillies. S'agissant des actifs fixes incorporels, la théorie sous-jacente n'est pas assez avancée et il reste de gros problèmes conceptuels à résoudre, notamment en ce qui concerne les productions scientifiques originales et la recherche-développement. Le rôle des actifs financiers doit également être clarifié. Enfin, il faudrait se demander dans quelle mesure les nombreux travaux de recherche consacrés à la théorie de l'épuisement des actifs naturels sont applicables ou ont des implications pour l'amortissement des actifs fixes.

Valeur des services et amortissement

La valeur d'un actif fixe est donnée par la valeur actuelle du flux de services tirés du capital qu'il génère et qui participe à la production. Les services tirés du capital ont une composante prix et une composante quantité. L'actif est retiré de la production lorsque que le prix ou la quantité des services fournis est tombé en deçà d'un certain point. Il faudrait recueillir davantage d'informations sur le comportement des prix et des quantités de services au fil de la durée de vie des différents types d'actif.

Profil de prix et obsolescence

Le prix d'un nouvel actif évolue au fil du temps en proportion du prix du service qu'il fournit. Deux problèmes se posent. Le premier, de nature conceptuelle, est de savoir comment traiter la baisse du prix du service fourni par un actif – et donc la baisse du prix de l'actif lui-même, qui est prévue au moment où est effectuée la décision d'investir dans l'actif. Ces baisses de prix anticipées sont dues à l'obsolescence, qui résulte du progrès technique ou de l'évolution des goûts. En économie et en comptabilité nationale et des entreprises, l'approche traditionnelle consiste à traiter l'obsolescence prévue comme de l'amortissement. Toutefois, ce point de vue est remis en question

depuis quelques années : pour certains chercheurs, les baisses de prix – qu’elles soient prévues ou non – doivent être traitées comme des pertes de détention réelles et non comme de l’amortissement. Il est nécessaire de parvenir à un consensus sur le traitement de l’obsolescence prévue.

Le second problème est plus pratique que théorique : il s’agit de savoir comment améliorer la mesure des changements du prix des actifs. Les indices des prix utilisés pour mesurer les stocks de capital doivent couvrir des périodes extrêmement longues. Or, les actifs sont des produits complexes qui connaissent des changements qualitatifs perpétuels. Les statisticiens savent combien il est difficile d’établir des ajustements qui prennent correctement en compte ces changements qualitatifs. Toutefois, la non prise en compte de l’amélioration de la qualité ou de l’efficacité peut avoir des conséquences très fâcheuses pour la mesure des stocks de capital car la plupart des actifs sont continuellement améliorés ou modifiés en raison du progrès technique ou de l’évolution des goûts. Ce problème est particulièrement aigu dans le cas des actifs de haute technologie qui font l’objet de progrès techniques rapides, tels que les ordinateurs. Si les indices des prix utilisés dans le cadre de la MIP ne prennent pas correctement en compte les changements qualitatifs des actifs, la mesure du stock de capital et des flux associés risque d’être sérieusement biaisée. De ce fait, l’élaboration d’indices des prix de bonne qualité reste une priorité importante.

Profil quantitatif ou d’efficacité

La question de savoir quelle forme fonctionnelle des profils âge-efficacité est la plus appropriée n’est pas encore tranchée. Il est généralement admis que les profils d’efficacité sont non croissants, sauf peut-être sur de courtes périodes au début de la durée de vie de l’actif. Il reste à savoir si l’efficacité d’un actif décline à un rythme constant, de plus en plus rapide ou de moins en moins rapide au cours de sa durée de vie. Cet aspect doit être complètement dissocié du rythme auquel la valeur d’un actif se déprécie. Il est logique que les formes fonctionnelles des profils âge-efficacité varient d’un type d’actif à l’autre. Il serait donc utile de déterminer quelles formes sont les plus appropriées pour les différents types d’actif. Cette question revêt un intérêt particulier pour la mesure et l’analyse de la productivité, et c’est dans ce secteur que devraient se concentrer l’essentiel des recherches consacrées à cette question.

Durées de vie utile et réparations et entretien

L’âge auquel un actif est mis hors service dépend des interactions entre plusieurs facteurs, y compris le rythme du progrès technique, les coûts relatifs des réparations et de l’entretien et de la main-d’œuvre, ainsi que les caractéristiques physiques de l’actif. De nombreux actifs sont mis hors service pour cause d’obsolescence, même s’ils sont encore en bon état de marche. D’autres sont déclassés lorsqu’ils sont hors d’usage ou en panne, mais cette condition est fonction des réparations et de l’entretien dont l’actif a fait l’objet. De nombreux actifs, en particulier de nombreux bâtiments et ouvrages de génie civil, pourraient durer éternellement s’ils étaient correctement entretenus. Les routes font partie de cette catégorie. Le niveau d’entretien optimal dépend lui-même de plusieurs facteurs, notamment le niveau de la demande pour les services tirés des actifs et les coûts relatifs du capital et de la main-d’œuvre. Si certains actifs sont mis hors service parce qu’ils sont devenus inutilisables, leur état physique peut en fait résulter d’une décision de réduire les réparations et l’entretien ordinaires – ou même de cesser toute opération de réparation ou d’entretien – décision motivée par l’obsolescence. De nombreux bâtiments et ouvrages de génie civil ne tombent en ruine que lorsque la demande pour les services qu’ils procurent diminue. Dans ces circonstances, des actifs qui semblent être mis hors service pour cause de détérioration physique le sont en fait pour cause d’obsolescence.

L'idée selon laquelle les actifs ont des durées de vie utile exogènes qui sont entièrement déterminées par leurs caractéristiques physiques est excessivement simpliste. Si certains actifs correspondent effectivement à cette définition, un grand nombre y échappent. En fait, même l'idée selon laquelle les actifs ont des profils d'efficacité exogènes qui dépendent uniquement des caractéristiques physiques ne vaut peut-être que pour une minorité d'actifs. La recherche doit se concentrer sur les facteurs qui déterminent les niveaux de réparation et d'entretien et les décisions de mise hors service d'un actif. Les actifs peuvent être retirés de la production à différents âges, en fonction de l'environnement économique dans lequel ils ont été utilisés. L'âge de mise hors service d'un actif peut varier dans le temps et diverger fortement d'un pays à l'autre.

Le traitement des réparations et de l'entretien pose problème non seulement pour la mesure des stocks de capital, mais pour la comptabilité économique en général. S'il est possible de raccourcir délibérément la durée de vie des actifs frappés d'obsolescence en négligeant les réparations et l'entretien, certaines réparations ou rénovations majeures ont pour effet de prolonger la durée de vie des actifs au-delà de la durée de vie anticipée lors de leur acquisition. Dans ce cas, le SCN classe ces dépenses non plus sous la rubrique consommation intermédiaire mais dans la formation brute de capital fixe, ce qui affecte le PIB. De même, les dépenses qui ont pour effet d'améliorer les performances ou la capacité des actifs concernés sont traitées comme de la formation brute de capital fixe. Comme la distinction entre les réparations et l'entretien ordinaires d'une part et les améliorations, les rénovations et les agrandissements d'autre part n'est pas facile à établir, il est possible que ces catégories ne se recoupent pas parfaitement d'un organisme de statistique à l'autre. Il serait donc utile de clarifier cette question. Tout d'abord, il faudrait savoir comment les différents organismes de statistique traitent ce problème. Ensuite, il serait bon de formuler des recommandations sur les critères théoriques et opérationnels permettant de distinguer les réparations et l'entretien ordinaires des dépenses assimilables à de la formation brute de capital fixe.

Valeurs de liquidation et coûts de démantèlement

En théorie, la dernière rentrée dans le profil de valeur du service est la valeur de liquidation de l'actif une fois celui-ci mis hors service, diminuée des coûts de démantèlement ou de démolition. Les coûts de démolition et de démantèlement peuvent être substantiels dans le cas de certains types d'actif, notamment les réacteurs nucléaires et les plates-formes pétrolières offshore. Le fait que le dernier élément du profil de valeur du service puisse être important et négatif pose des problèmes conceptuels. Certains actifs fixes peuvent représenter une charge considérable pour leurs propriétaires dans l'intervalle de temps entre la mise hors service et le démantèlement ou la démolition. Il conviendrait d'accorder plus d'attention aux implications de coûts de démantèlement élevés pour les profils d'efficacité et de prix et pour les plans d'amortissement qui en découlent.

Amortissement

L'amortissement d'un actif fixe est mesuré par le déclin de sa valeur dans le temps. A tout moment, la valeur d'un actif doit être égale à la valeur actuelle des services qui peuvent encore en être retirés dans la production. Le rythme de déclin de la valeur actuelle des services dépend à son tour de la forme fonctionnelle du profil de valeur des services. Ainsi, au bout du compte, le taux d'amortissement dépend du rythme de déclin du prix des services fournis (dû à l'obsolescence) et du rythme de déclin de la quantité de services fournis (dû à la baisse de l'efficacité et au vieillissement). Plus on en sait sur le profil de prix des services et sur le profil âge-efficacité, plus l'estimation de l'amortissement est fiable.

Lorsqu'il existe des marchés d'actifs usagés efficaces, les prix relatifs des différentes générations d'actifs présentes sur le marché au même moment peuvent livrer des estimations directes de l'amortissement. Il s'agit d'un thème important pour la recherche empirique. De telles recherches ont été effectuées aux États-Unis, mais il semble qu'elles suscitent relativement peu d'intérêt dans les autres pays. Elles doivent cependant recevoir une priorité haute.

La relation entre les plans d'amortissement des actifs individuels et les plans applicables aux stocks d'actifs correspondants doit également être clarifiée. La forme fonctionnelle du plan d'amortissement global n'est pas nécessairement identique à celle des plans d'amortissement des actifs individuels. Il en va de même pour les profils de prix et d'efficacité des services. Les problèmes d'agrégation de ce type méritent une attention accrue.

Capital financier

Le stock de capital considéré dans ce *Manuel* est le stock d'actifs fixes détenus par une entreprise, un secteur ou l'économie dans son ensemble. Ceux-ci sont évalués à leur prix de marché effectif ou estimé, qui doit correspondre à la valeur actuelle des services qu'ils fournissent. Les bilans des entreprises consignent également les fonds utilisés pour financer l'acquisition des actifs fixes, les stocks et les actifs naturels. Ces fonds apparaissent au passif sous la forme de différents titres de dette, d'obligations, d'actions ou d'autres titres émis par les entreprises. Ils sont également enregistrés comme actifs financiers détenus par d'autres unités institutionnelles. Il est nécessaire de clarifier le rôle du capital financier dans l'analyse de la production et de la productivité. Certains chercheurs se sont demandés si, à des fins analytiques, il ne conviendrait pas d'étendre la notion de capital pour y englober le capital financier en plus du capital fixe.

Le concept de 'capital', en tant qu'ensemble des fonds permettant de financer l'acquisition d'actifs physiques, est très ancien. C'est ce sens qu'avait le terme 'capital' dans la comptabilité commerciale, et c'est ainsi qu'il était compris par les économistes classiques tels que Marx, qui en a tiré le terme 'capitalisme'. Le concept de capital en tant qu'ensemble des actifs physiques eux-mêmes est plus récent. La confusion entre les deux acceptions a été une abondante source de polémiques. Les implications des actifs financiers et des exigibilités financières pour la mesure du stock de capital tel qu'il est défini dans ce *Manuel*, et tel qu'il est utilisé dans les fonctions de production et l'analyse de la productivité, doivent être clarifiées.

Actifs fixes incorporels

Il y a lieu d'approfondir les recherches sur la nature, la classification et l'évaluation des actifs incorporels. De l'avis général, ces actifs jouent un rôle de plus en plus important dans l'économie. Peut-être faudrait-il clarifier les concepts et les définitions des différents types d'actifs incorporels, mais le problème le plus important réside dans leur évaluation.

Évaluation

Comme c'est le cas avec les actifs fixes corporels et les actifs naturels, la valeur d'un actif incorporel est donnée par la valeur actuelle du flux des services futurs qui en seront retirés. Pour certains actifs incorporels tels que les œuvres cinématographiques et musicales originales, cette valeur peut être extrêmement incertaine et arbitraire. Il est possible qu'une grande majorité de ces actifs aient une valeur actuelle extrêmement faible et quelques autres une valeur très élevée. La distribution des

valeur est très asymétrique. Par ailleurs, les valeurs n'ont pas nécessairement un lien étroit avec les coûts induits pour les produire. Pour la majorité des actifs incorporels, l'évaluation sur la base des coûts de production n'est généralement pas un bon substitut de l'évaluation au prix du marché. A cet égard, les actifs incorporels se distinguent considérablement de la plupart des actifs fixes corporels. Le fait que la plupart des actifs incorporels partagent de nombreuses caractéristiques avec les biens publics complique également leur évaluation. Des recommandations plus précises devraient être formulées sur les moyens adéquats d'évaluer les actifs tels que les œuvres cinématographiques et musicales originales. Il s'agit d'une question difficile pour le SCN dans son ensemble, et non pas uniquement du point de vue de la mesure du stock de capital.

Durées de vie utile, profils d'efficacité, obsolescence et amortissement

Les actifs incorporels soulèvent un grand nombre de problèmes déjà évoqués dans le cas des immobilisations corporelles. Sachant qu'un actif incorporel est capable de fournir un flux infini de services, son profil d'efficacité a de fortes chances d'être une ligne horizontale infinie. Ces actifs n'ont besoin ni d'être réparés ni d'être entretenus. La seule raison qui puisse justifier la mise hors service d'actifs incorporels est la disparition de la demande pour les services qu'ils procurent. Si, dans la pratique, leur durée de vie utile est limitée, ce ne peut être dû qu'à l'obsolescence. De ce fait, leurs taux d'amortissement doivent être entièrement déterminés par l'obsolescence. Pour les œuvres artistiques originales, le déclin de la demande résulte de l'évolution des goûts ou de la mode ; pour les logiciels, il résulte du progrès technique. Même s'ils ne nécessitent pas d'entretien, les logiciels doivent être améliorés pour rester exploitables – et ces améliorations constituent de la formation brute de capital fixe.

Prospection minière

Les dépenses consacrées à la prospection sont considérées comme de la formation brute de capital fixe conduisant à la création d'actifs incorporels fixes classés comme 'prospection minière'. Les gisements eux-mêmes sont classés comme actifs non produits. Il n'est pas sûr que ces classifications soient cohérentes entre elles. En effet, il se peut que certains actifs soient comptabilisés deux fois. Il est donc nécessaire de revoir et clarifier le traitement de la prospection minière et des gisements.

Productions scientifiques originales, brevets et recherche-développement

Les productions scientifiques et technologiques originales, qui représentent peut-être la catégorie d'actifs incorporels fixes la plus importante, ne sont pas considérées comme tels par le SCN car l'activité dont elles résultent, la recherche-développement, n'est pas considérée comme de la formation brute de capital fixe. Les brevets, qui sont des documents juridiques établissant la propriété des productions scientifiques originales, doivent être traités comme s'ils étaient eux-mêmes ces actifs alors que les documents juridiques établissant la propriété d'actifs fixes tels que les équipements et les ouvrages de génie civil, ne sont pas traités comme des actifs. Le SCN est relativement incohérent dans ce domaine et il conviendrait de revoir le traitement des productions scientifiques. Le fait de classer ces productions parmi les actifs incorporels aurait une incidence significative sur le stock de capital. Par ailleurs, l'intégration de la recherche-développement dans la formation brute de capital fixe modifierait le PIB.

Sujets divers

Améliorations des terrains

Le SCN traite les améliorations des terrains comme de la formation brute de capital fixe mais aucun actif nouveau n'est inclus dans le stock de capital en contrepartie. La valeur des améliorations est incorporée à la valeur des terrains eux-mêmes, qui sont classés comme actifs non produits. La formation brute de capital fixe ne se solde par aucune création d'actif fixe. Cette situation peut prêter à confusion et il serait bon de trouver une meilleure solution.

Coûts de transferts de propriété

On rencontre le même type de problème avec les coûts de transfert de propriété : ceux-ci sont classés comme de la formation brute de capital fixe sans nécessairement accroître la valeur des actifs concernés ou entraîner la création de nouveaux actifs. Le problème est particulièrement manifeste pour les coûts de transfert de propriété d'actifs non produits. Il faudrait reconsidérer le traitement des coûts de transfert de propriété pour voir s'il peut être amélioré dans la perspective du stock de capital.

Actifs naturels

Le stock d'actifs fixes n'inclut pas les actifs naturels. Il existe néanmoins de nombreuses similitudes entre les actifs fixes et les actifs naturels, essentiellement parce qu'ils tirent tous deux leur valeur de leur contribution à la production. Les deux types d'actif sont estimés à la valeur actuelle des intrants qu'ils sont supposés fournir au cours de leur durée de vie utile. Le déclin de la valeur du stock d'un actif naturel utilisé dans la production, à savoir l'épuisement de cet actif, peut être rapproché du déclin de la valeur d'un actif fixe, c'est-à-dire son amortissement. De nombreuses études ont été consacrées aux méthodes de mesure des stocks d'actifs naturels et de leur épuisement. Il serait intéressant d'exploiter ces études afin de déterminer dans quelle mesure les travaux menés dans le but d'améliorer le traitement des actifs naturels peuvent être appliqués directement ou avoir des implications pour le stock d'actifs fixes.

Les apports de capital dans le compte de production du SCN

L'indice de volume des services tirés du capital décrit au Chapitre 9 mesure le flux des services tirés du capital dans la production. Le flux correspondant de services évalués en prix courants doit être reconnu explicitement par le SCN et consigné parallèlement au flux des services de main-d'œuvre ou à la rémunération des employés. Pour les besoins de l'analyse de la productivité, cependant, il est nécessaire d'aller encore plus loin afin que l'ensemble des intrants participant au processus de production soient pris en compte. Il faudrait pour cela que le compte de production du SCN soit complètement refondu – tâche qui pourrait figurer parmi les toutes premières priorités de la recherche future.

Le compte de production du SCN de 1993 n'est, en réalité, pas un compte de production à proprement parler. Il serait plus approprié de l'appeler 'compte de valeur ajoutée'. La première étape consisterait donc à réintégrer ce 'compte de valeur ajoutée' avec le compte de formation du revenu afin de reconstituer le compte de production plus complet du SCN de 1968. Le terme 'compte de

production' désigne ici cette version plus exhaustive. (Si besoin est, il reste possible de subdiviser ce compte en deux volets pour mettre en évidence la valeur ajoutée brute, et donc le PIB, en tant qu'élément de contrepartie)

Les apports de services tirés du capital peuvent alors être consignés dans le compte de production avec la rémunération des employés. Les services peuvent être évalués aux prix effectif ou estimé des loyers purs, c'est-à-dire à la somme des amortissements et du coût du capital (ou des intérêts). S'il n'est pas aisé d'estimer la valeur des services tirés du capital, cela n'est pas plus difficile que d'estimer l'amortissement ou la consommation de capital fixe.

La cohérence exigerait alors que les apports d'actifs naturels soient également consignés. Dans le cas des dépôts de minerais et de combustibles, les flux équivalents aux apports de services tirés du capital sont la valeur des quantités extraites et utilisées dans la production. L'épuisement des actifs naturels se définit et se mesure de la même manière que l'amortissement des actifs fixes. La valeur des quantités extraites est égale à la somme des coûts d'épuisement et du coût du capital. Enfin, les apports de terrains peuvent être consignés sur la base des loyers payables effectifs ou estimés. Comme l'épuisement est théoriquement nul pour les terrains, le loyer se compose essentiellement du coût du capital.

Pour restructurer le compte de production dans cet esprit, il faudra préalablement résoudre de nombreux problèmes complexes. L'élément de contrepartie du compte de production révisé sera très différent de l'excédent d'exploitation net existant, et beaucoup plus proche de la notion économique de profit pur. Les implications pour le SCN dans son ensemble ne seront peut-être pas aussi radicales qu'on pourrait le penser à première vue. Bon nombre des changements consisteraient à déplacer des éléments du compte d'affectation du revenu primaire vers le compte de production sans que le solde des revenus primaires soit modifié. Néanmoins, la nature exacte des changements requis et de l'ensemble de leurs ramifications n'est pas claire et mérite des recherches plus approfondies. La reconstruction du compte de production du SCN pourrait faire l'objet d'une collaboration utile entre les organismes de compilation des comptes et les économistes intéressés par la mesure et l'analyse de la productivité.

Résumé

La recherche sur la mesure du stock de capital devra, en priorité, s'intéresser aux thèmes suivants :

- Traitement, évaluation et amortissement des actifs incorporels.
- Traitement des productions scientifiques originales et de la recherche-développement.
- Élaboration d'indices des prix améliorés pour les actifs fixes.
- Impact des réparations et de l'entretien sur les durées de vie utile.
- Prix de marché des actifs usagés et amortissement.
- Rôle de l'obsolescence.
- Coûts de démantèlement et de démolition.

- Rôle du capital financier.
- Liens avec la méthodologie utilisée pour mesurer les stocks d'actifs naturels.

Enfin, en plus de ces thèmes qui ont trait exclusivement à la mesure du stock de capital, il serait très utile de reconstruire le compte de production du SCN pour lui donner une forme plus adaptée à la comptabilité de la croissance et à la mesure et l'analyse de la productivité.

BIBLIOGRAPHIE

Documents du Groupe de Canberra

(il est possible de consulter ces documents sur le site de l'OCDE, à l'adresse <http://www.oecd.org/std/nahome.htm>, en cliquant sur "Meetings")

Mars 1997, Canberra

Pratiques nationales

German Practices in Estimating Capital Stock, Liane Ritter, Office fédéral de la statistique, Allemagne

Estimation of the Capital Stock in Norway, Steinar Todsén, Statistique Norvège

Review of Country Practices - UK Contribution, UK Office for National Statistics

Fixed Capital Stock in the Swedish National Accounts, Michael Wolf, Statistique Suède

Estimate of Capital Stocks, Depreciation and Formation of Gross Fixed Capital in Mexico, INEGI, Mexique

National Wealth Survey in Korea, Office national de la statistique, Corée

Australia's Methodology for Compiling Estimates of Capital Stock and Consumption of Fixed Capital, Australian Bureau of Statistics

Computation of Capital Stock Estimates in Singapore - A Methodological Note, Soon Teck Wong et Benson Sim Soong Seng, Department of Statistics, Singapour

Definitions and Methodology Used in Denmark for Estimating Capital Stock and Consumption of Fixed Capital, Jens Holst Jensen, Statistique Danemark

Capital Stock Measurement in New Zealand, Statistics New Zealand

Capital Stock in Argentina - Measurement and Conceptual Problems, S. Goldberg et B. Ianchilovici, Secrétariat à la planification, Bureau du Président de la République d'Argentine

Statistics on Tangible Capital Stock - Direct Observations at Statistics Netherlands, B Verlinden et G Meinen, Statistique Pays-Bas

Flux et stocks de capital fixe, historique, Stewart Wells, Statistique Canada

Methods for Evaluation of Capital Stocks and Consumption of Capital Assets in Russia, Comité d'État sur les statistiques de la Fédération de Russie

Some Peculiarities of Capital Stock Reproduction in Russia in 1992-1996, Comité d'État sur les statistiques de la Fédération de Russie

The Measurement of Gross Domestic Fixed Capital Formation in Indonesia, Kusmadi Saleh, Bureau central des statistiques, Indonésie

Estimation of the Capital Stock and Investment Matrix in Indonesia, Bureau central des statistiques, Indonésie

Concepts du capital

Developments in Fixed Capital Stock: 1960-1995 J. W. Prinsloo et H. Smith, South African Reserve Bank

Concepts of Capital for Production Accounts and for Wealth Accounts: The Implications for Statistical Programs, Jack Triplett, US Bureau of Economic Analysis

From Pleioscene to Plasticine - The Age of Capital Measurement, Michael Ward, Banque mondiale

Economic Depreciation in the SNA, Peter Hill, Commission économique pour l'Europe

Pratiques et problèmes

Depreciation in the National Accounts, Derek Blades, OCDE

Mortality and Survival Functions, Derek Blades, OCDE

The Use of the Perpetual Inventory Method in the UK, Practices and Problems. UK Office for National Statistics

Computer Prices: How good is the quality adjustment? Paul McCarthy, OCDE

Approches novatrices

How to Measure Tangible Capital Stock? Jim Frenken, Statistique Pays-Bas

Disinvestments E. Smeets and N.V.D. Hove, Statistique Pays-Bas

Suggestions for Simplified Fixed Capital Stock Calculations at Statistics Sweden, Michael Wolf, Statistique Suède

An Account of the UK's Research into Direct Collection as an Alternative to the Perpetual Inventory Method, UK Office for National Statistics

Productivité totale des facteurs

Estimating Capital Inputs for Productivity Measurement: An Overview of Concepts and Methods, Michael Harper, US Bureau of Labor Statistics

How Should Capital be Represented in Studies of Total Factor Productivity, D. Blades et J. Meyer-zu-Schlochtern, OCDE

Total Factor Productivity Growth in Singapore -Methodology and Trends, Soon Tek Wong et Benson Sim Soon Seng, Department of Statistics, Singapour

Australian Capital Stock Estimates as an Input Into Multi-factor Productivity Analysis: a 'Wages Policy' Perspective, Owen Covick, Directeur de l'École d'économie, Université Flinders d'Australie-méridionale

Nouvelles mesures du capital

Australian National Accounts: Implementation of SNA93 Changes to Gross Fixed Capital Formation and the Asset Boundary, Australian Bureau of Statistics

Documents de référence

The Measurement of Business Capital, Income and Performance, Erwin Diewert, Université de Colombie britannique

Reform of the Measurement of All Aspects of Fixed Capital, Michael Jaffey, Statistique Canada

Septembre 1998, Paris

Stocks de capital et flux associés

Gross, Productive and Net Capital Stock, Peter Hill, Commission économique pour l'Europe

A Dictionary of Usage on Capital Measurement Issues, Jack Triplett, Brookings Institution, États-Unis

Innovations dans la mesure et l'utilisation des statistiques sur le stock de capital

The Role of Financial Capital in Production, Steven Keuning, Statistique Pays-Bas

How to Represent Capital in International Comparisons of Total Factor Productivity, Derek Blades et Jeroen Meyer zu Schlochtern, OCDE

Utilisations analytiques des statistiques sur le stock de capital

Productivity Measurement Problems, Erwin Diewert, Université de Colombie britannique

Statistiques sur le stock de capital dans la comptabilité des entreprises

Commercial Accounting and Capital Stock Statistics, Derek Blades, OCDE

Mesures en prix courants et en volume des flux et des stocks de capital fixe

Current Price and Volume Measures of Capital Stock Statistics, Australian Bureau of Statistics

Méthode de l'inventaire permanent (MIP) pour l'estimation du stock de capital

The Direct Observation of Asset Lives, Paul West, UK Office for National Statistics

Determining Asset Lives by Direct Survey, Jeff Cope, Statistics New Zealand

Lives of Capital Goods, Gerhard Meinen, Statistique Pays-Bas

Mortality Functions for Estimating Capital Stock, Derek Blades, OCDE

Accounting for Aggregate Productivity when Capital is Heterogeneous, Michael Harper, Bureau of Labor Statistics, États-Unis

Age-Efficiency Profiles: Evidence from Recent Studies, Derek Blades, OCDE

The Forms and Rates of Economic Depreciation, Peter Koumanakos et H.C. Hwang, Statistique Canada

Measuring Depreciation, Derek Blades, OCDE

Impact of service lives on growth rates of the gross capital stock, impact of changes in depreciation assumptions on growth rates of net capital stock, Peter Koumanakos, Statistique Canada

The Treatment of Second Hand Assets and Privatisations in the PIM, Australian Bureau of Statistics

Méthodes d'enquête

Direct Measurement of Capital Stock, Australian Bureau of Statistics

Balance of Fixed Assets and Capital Stock Estimation in Transition Countries, Lidia Bratanova, CENUE

Tangible Capital Stock: Confronting Calculations with Observations, Gerhard Meinen, Statistique Pays-Bas

Highway Capital Stock: Concepts and Measurement, Bingsong Fang, US Bureau of Transportation Statistics

Document de séance

Estimation of Capital Stock and Consumption of Fixed Capital in the Indian National Accounts, A.C. Kulshreshtha et V.K. Malhotra, Central Statistical Organisation, Inde

Novembre 1999, Washington

Aspects conceptuels de la mesure du capital

Capital stocks, capital services and depreciation, Peter Hill, Commission économique pour l'Europe

A new conceptual approach to the measurement of capital gains, depletion and net national product, Robert Hill, Université de Nouvelle-Galles du Sud et Peter Hill, Commission économique pour l'Europe

Background paper: The productive capital stock and quantity index for flows of capital services, Peter Hill, Commission économique pour l'Europe

Background paper: Foreseen obsolescence and depreciation, Peter Hill, Commission économique pour l'Europe

Problems in accounting for capital, Charles Hulten, Université du Maryland, États-Unis

Background paper: The measurement of capital, Charles Hulten, Université du Maryland, États-Unis

New methods for measuring capital, Dale Jorgenson, Université Harvard, États-Unis

A conceptual framework for the manual on capital stock statistics, Derek Blades, OCDE

Aspects empiriques de la mesure du capital

Consumption of fixed capital on roads and other public infrastructure in the Finnish National Accounts, Jukka Jalava, Statistique Finlande

Simulation studies on capital stock of machinery and equipment, Benson Sim, Department of Statistics, Singapour

Acquisition, use and retirement of capital assets in industry, Jan Karlsson, CEE/ONU, Division de statistique, Genève

Progress in measuring the price and quantity of capital, Erwin Diewert et Denis Lawrence, Université de Colombie britannique, Canada

Functional forms for age-efficiency functions, Brian Sliker, Bureau of Labor Statistics, États-Unis

Discussion Paper: Canadian net capital stock estimates and depreciation profiles: A comparison between the existing series and a test series using the US (BEA) methodology, P. Koumanakos, R. Landry, K. Huang et S. Wood, Statistique Canada

Estimates of fixed reproducible tangible assets in the Republic of Korea, 1953-1996, Hak K. Pyo, Université nationale de Séoul.

Results of reevaluations of fixed assets and tasks of improvement of appraisals of and accounting for fixed assets, M.Yu. Gordonov, Comité d'état sur les statistiques de Russie

Perpetual Inventory Method: Service lives, discard patterns and depreciation methods, Gerhard Meinen, Piet Verbiest et Peter-Paul de Wolf, Statistique Pays-Bas

The treatment of disposals and leased assets in capital stock estimates using administrative records: An application to air transport in France, Bernard Chane Kune et Nanno Mulder, CEPPII, France

Autres Etudes

Estimations du stock de capital

BARCA, Fabrizio et Marco MAGNANI (1989), *L'industrie fra Capitale e Lavoro*, Il Mulino, Bologne

BARNA, Tibor (1961), "On Measuring Capital", in: F. A. Lutz et D. C. Hague (dir. pub.) *The Theory of Capital*, MacMillan and Co, Ltd., New York

BEUTEL, JORG (1997), "Le stock de capital dans l'Union européenne. Volume 17:Manuel", Rapport à l'Office statistique des Communautés européennes

DEAN, Geoffrey (1964), "The Stock of Fixed Capital in the United Kingdom in 1961", *Journal of the Royal Statistical Society*, Series A (General), Volume 127, Part 3, Londres

DE BIOLLEY, Tanguy et Albert GILOT (1987), *The Capital Stock of the Belgian Economy: Evaluation and Analysis* Bureau du Plan, Ministère des Affaires économiques, Bruxelles

GOLDSMITH, Raymond W. (1981), "A Perpetual Inventory of National Wealth", *Studies in Income and Wealth*, Volume 14, Conference of Income and Wealth, National Bureau of Economic Research, New York

GORMAN, John A., John C. MUSGRAVE, Gerald SILVERSTEIN et Kathy A. COMINS (1985), "Fixed Private Capital in the United States: Revised Estimates, 1925-81, Estimates by Industry 1947-81", *Survey of Current Business*, Department of Commerce, Washington, D.C., juillet

GRIFFIN, Tom (1976), "The Stock of Fixed Assets in the United Kingdom: How to Make Best Use of the Statistics", *Economic Trends*, Central Statistical Office, Londres, octobre

HIBBERT, J., T. J. GRIFFIN et R. L. WALKER (1977), "Development of Estimates of the Stock of Fixed Capital in the United Kingdom", *The Review of Income and Wealth*, juin

JAFFEY, Michael (1981), "The Measurement of Capital Through a Fixed Asset Accounting Simulation Model", *The Review of Income and Wealth*, juin

KATZ, A. J. et S.W. HERMAN (1979), "Improved Estimates of Fixed Reproducible Tangible Wealth 1929-1995", *Survey of Current Business*, Department of Commerce, Washington, D.C., mai

KENDRICK, John W. (1967), *The Formation and Stocks of Fixed Capital*, Columbia University Press for National Bureau for Economic Research, New York

KOUMANAKOS, P. (1980), *Alternative Estimates of Non-residential Capital in Canada, 1926-1980*, Statistique Canada, Ottawa

LÜTZEL, Heinrich (1977), "Estimates of Capital Stocks by Industries in the Federal Republic of Germany", *The Review of Income and Wealth*, mars

MAIRESSE, Jacques (1972), "L'évaluation du capital fixe productif : méthodes et résultats", *Les collections de l'INSEE*, C18-19, Institut national de la statistique et des études économiques, Paris

1970 National Wealth Survey of Japan, Vol. 1, Summary Report (1970), Economic Planning Agency, Tokyo. *Non-residential Business Capital Stock in Japan: Concepts and Methodology* (1980), Economic Research Institute, Economic Planning Agency, Tokyo

PACCOUD, T. (1983), "Le stock de capital fixe industriel dans les pays de la Communauté européenne : vers une comparabilité accrue", *Études de comptabilité nationale*, Eurostat, Luxembourg

SCHMIDT, L. (1986), "Reproduzierbares Anlagevermögen in erweiterter Bereichsgliederung", *Wirtschaft und Statistik*, n° 7/1986, Wiesbaden

SMITH, A.D. (1987), "A Current Cost Accounting Measure of Britain's Stock of Equipment", *National Institute Economic Review*, mai 1987

TENGBLAD, Åke et Nana WESTERLUND (1976), "Capital Stock and Capital Consumption Estimates by Industries in the Swedish National Accounts", *The Review of Income and Wealth*, décembre

YOUNG, Allan H. et John C. MUSGRAVE (1980), "Estimation of Capital Stock in the United States", *The Measurement of Capital*, Dan Usher (dir. pub.), Conference on Research in Income and Wealth: Studies in Income and Wealth, vol. 45, University of Chicago Press for National Bureau of Economic Research, Chicago

WADHWANI, Sushil et Martin WALL (1985), "The U.K. Capital Stock - New Estimates of Premature Scrapping" *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 2, n° 3

WARD, Michael (1976), *The Measurement of Capital*, OCDE, Paris

Amortissement

BEIDLEMAN, Carl R. (1991) "Fixed Asset Depreciation Pattern: Market Based Evidence", *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, mars

BEIDELMAN, C (1976), "Economic Depreciation in a Capital Goods Industry", *National Tax Journal* 29, 379-390

CROSS, Thomas L. et Gregory M. PERRY (1995), "Depreciation Patterns for Agricultural Machinery", *American Journal of Agricultural Economics*, février

FRAUMENI, B.M. (1997), "The Measurement of Depreciation in the U.S. National Income and Product Accounts", *Survey of Current Business*, juillet

HULTEN, Charles R., James W. ROBERTSONS et Frank C. WYKOFF (1988), "Energy Obsolescence and the Productivity Slowdown", *Working Paper 176*, United States Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, Washington D.C.

HULTEN, Charles R. et Frank C. WYKOFF (1981), "The Estimation of Economic Depreciation Using Vintage Asset Prices: an Application of the Box-Cox Power Transformation" *Journal of Econometrics* 15, 376 - 396

HWANG, Jang C. (1997) "The Form and Rates of Physical Depreciation in Canadian Industries", *Journal of Economic and Social Measurement* 23 87-133

JORGENSEN, Dale (1996), "Empirical Studies of Depreciation", *Economic Inquiry*, Vol. 34, 24-42

LEE, Bun Song (1978), "Measurement of Capital Depreciation Within the Japanese Fishing Fleet", *Review of Economics and Statistics*, juin

MCNEILL, Roger C. (1997) "Depreciation of Farmer Tractors in British Columbia", *Canadian Journal of Agricultural Economics*, février

OLINER, Stephen D. (1992), "Estimates of Depreciation and Retirement for Computer Peripheral Equipment." Document présenté à la *Conference on Research in Income and Wealth - Workshop on the Measurement of Depreciation and Capital Stock*, National Bureau of Economic Research. Washington, DC, juin

OLINER, Stephen D. (1993), "Constant-Quality Price Change, Depreciation, and Retirement of Mainframe Computers", in Murray F. Foss, Marilyn E. Manser, et Allan H. Young (dir. pub.) *Price Measurements and Their Uses*, Chicago: University of Chicago Press

OLINER, Stephen D (1994), "Measuring Stocks of Computer Peripheral Equipment: Theory and Application." Washington DC: Board of Governors of the Federal Reserve System, mai

OLINER, Stephen (1996) "New Evidence on the Retirement and Depreciation of Machine Tools", *Economic Inquiry*, janvier

PELES, Yoram C. (1988), "On the Depreciation of Automobiles", *The International Journal of Transport Economics*, février

PENSON, John B., Dean W. HUGHES et Glenn L. NELSON (1977), "Measurement of Capacity Depreciation Based on Engineering Data", *American Journal of Agricultural Economics*, mai

WYKOFF, Frank C. (1989), "Economic Depreciation and Business-Leased Automobiles", in Dale W. Jorgenson et Ralph Landau (dir. pub.), *Technology and Capital Formation*, MIT Press

Indices

CAVES, Douglas W., Laurits R. CHRISTENSEN, et W. Erwin DIEWERT (1982) "The Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input, Output, and Productivity", *Econometrica* p. 1393-1413

DEAN, Edwin R., Michael J. HARPER et Mark S. SHERWOOD (1996), "Productivity Measurement with Changing-weight Indices of Outputs and Inputs", in OCDE (1996)

DI EWERT, W. Erwin (1987), "Index Numbers", in: Eatwell, J., M. Milgate et P. Newman (dir. pub.), *The New Palgrave: A Dictionary of Economics*

DI EWERT, W. Erwin (1980), "Aggregation Problems in the Measurement of Capital", in: Dan Usher (dir. pub.) *The Measurement of Capital*, University of Chicago Press

DI EWERT, W. Erwin (1980), "Aggregation Problems in the Measurement of Capital", in Dan Usher (dir. pub.) *The Measurement of Capital*, University of Chicago Press

DI EWERT, W. Erwin (1976), "Exact and Superlative Index Numbers", *Journal of Econometrics*, p. 115-45

ELDRIDGE, Lucy P. (1999), "How price indexes affect productivity measures", *Monthly Labor Review*, février

GRILICHES, Zvi (1990), "Hedonic Price Indexes and the Measurement of Capital and Productivity: Some Historical Reflections", in: Berndt, Ernst R. et Jack E. Triplett (dir. pub.) *Fifty Years of Economic Measurement*, Studies in Income and Wealth 54, National Bureau of Economic Research

LOWE, Robin (1996), "Handling Quality Changes in the Canadian National Accounts Price Deflators", in: OCDE (1996)

TRIPLETT, Jack (1989), "Price and Technological Change in a Capital Good: A Survey of Research on Computers", in: Jorgenson, Dale W. et Ralph Landau (dir. pub.) (1989), *Technology and Capital Formation*, MIT Press

Productivité totale des facteurs et services tirés du capital

ARK, Bart van (1996), "Issues in Measurement and International Comparison of Productivity – an Overview", in OCDE (1996)

BUREAU OF LABOR STATISTICS (1983), "Trends in Multifactor Productivity, 1948-81, *Bulletin* 2178

CHRISTENSEN, Laurits R. et Dale W. JORGENSEN (1969), "The "Measurement of U.S. Real Capital Input", *Review of Income and Wealth*, décembre

COEN, Robert M. (1980), "Alternative Measures of Capital and Its Rate of Return in United States Manufacturing", in: Dan Usher (dir. pub.) *The Measurement of Capital*, University of Chicago Press

CREAMER, Daniel, (1972), "Measuring Capital Input for Total Factor Productivity Analysis: Comments by a Sometime Estimator", *The Review of Income and Wealth*, mars

DEAN, Edwin R. et Michael J. HARPER (1998), "The BLS Productivity Measurement Program", document présenté à la *Conférence on Research in Income and Wealth*, Silver Spring, MD

DENISON, Edward F. (1969), "Some Major Issues in Productivity Analysis: An Examination of Estimates by Jorgenson and Griliches", *Survey of Current Business* 49

DI EWERT, W. Erwin (2000), "The Challenge of Total Factor Productivity Measurement, *International Productivity Monitor*

GRILICHES, Zvi (1963), "Capital Stock in Investment Functions: Some Problems of Concept and Measurement", in C. Christ *et al.* (dir. Pub.) *Measurement in Economics*, Stanford, Stanford University Press

GULLICKSON, William et Michael J. HARPER (1999a), "Possible measurement bias in aggregate productivity growth", *Monthly Labor Review*, février

HALL, R.E. (1968), "Technical Change and Capital from the Point of View of the Dual", *Review of Economic Studies*, janvier

HARPER, M.J. (1999), "Estimating capital inputs for productivity measurement: an overview of U.S. concepts and methods", *International Statistical Review* Volume 62, n° 3, décembre

HARPER, Michael J., Ernst R. BERNDT et David O. WOOD (1990), "Rates of Return and Capital Aggregation Using Alternative Rental Prices", in: Jorgenson, Dale W. et Ralph Landau (dir. pub.) *Technology and Capital Formation*, MIT Press

HARPER, Michael J. (1982), "The Measurement of Productive Capital Stock, Capital Wealth, and Capital Services", *Working paper 128*, US Bureau of Labor Statistics, juin

HICKS, J.R. (1946) "Value and Capital", Second Edition, Oxford, Clarendon Press

HUDAK, Stephen J. et Paul T. BOHNSLAV (1976), *The Textile Industry: A Case Study of Capital Investment, Technology and Other Factors Affecting Prescribed Capital Recovery Allowances of Textile Machinery*, United States Government Printing Office, Washington, D.C.

HULTEN, Charles R. (2000), "Total Factor Productivity: A Short Biography", *NBER Working Paper* 7471

HULTEN, Charles R. (1996), "Issues in the Measurement of Depreciation: Introductory Remarks", *Economic Inquiry*, vol. 34, 10-23

HULTEN, Charles R. (1996), "The Measurement of Capital", in J.W.Kendrick (dir. pub.) *The New System of National Accounts*, Boston, Kluwer Academic Publishers

HULTEN, Charles R. (1990), "The Measurement of Capital", in: Berndt, Ernst R. et Jack Triplett (dir. pub.) *Fifty Years of Economic Measurement*, NBER

HULTEN, CHARLES R. et FRANK C. WYKOFF (1980a), "Economic Depreciation and the Taxation of Structures in United States Manufacturing Industries: An Empirical Analysis", in Dan Usher (dir. pub.) *The Measurement of Capital*, University of Chicago Press

HULTEN, Charles R. et Frank C. WYKOFF (1980b), "The Measurement of Economic Depreciation", Washington D.C. The Urban Institute, conference paper

JORGENSEN, D.W. (1963), "Capital Theory and Investment Behaviour", *American Economic Review* 53, 366-378

JORGENSEN, D.W. et Z. GRILICHES (1967), "The Explanation of Productivity Change", *Review of Economic Studies* 34(3), n° 99

JORGENSEN, D.W. et Z. GRILICHES (1972) "Issues in Growth Accounting: A Reply to Edward F. Dennison", *Survey of Current Business* 52 part 2, 65-94

JORGENSEN, D.W., F. GOLLOP et B. FRAUMENI (1987), *Productivity and U.S. Economic Growth*, Harvard University Press, MA

JORGENSEN, D.W.(1989), "Capital as a Factor of Production", in: D.W. Jorgenson and R. Landau (dir. pub.) *Technology and Capital Formation*, Cambridge Mass.: MIT Press

OCDE (2000), *Manual on Productivity Measurement: A guide to the Measurement of Industry_Level and Aggregate Productivity Growth*, Paris

RYMES, Thomas. K. (1971), *On Concepts of Capital and Technological Change*, Cambridge

TRIPLETT, Jack (1996), "Depreciation in Production Analysis and in Income and Wealth Accounts: Resolution of an Old Debate", *Economic Inquiry*, volume 34, 93-115

Mise hors service

BIORN, Erik (1989), "Gross and Net Capital, and the Form of the Survival Function: Theory and Some Norwegian Evidence", *Review of Income and Wealth*, juin

BIORN, Erik, Erling HOLMOY et Oystein OLSEN (1985), "Gross and Net Capital, Productivity, and the Form of the Survival Function - Some Norwegian Evidence", *Discussion Paper n° 11*, Bureau central de statistique, Oslo

WINFREY, Robley (1935), "Statistical Analyses of Industrial Property Retirements", *Bulletin 125*, Iowa Engineering Experiment Station, Iowa State College

Durée de vie utile des actifs immobilisés

ATKINSON, Margaret et Jacques MAIRESSE (1978), "Length of Life of Equipment in French Manufacturing Industries", *Annales de l'INSEE*, n° 30-31/1978, INSEE, Paris

BACON, R. W. et W. A. ELTIS (1974), *The Age of U.S. and U.K. Machinery*, NEDO Monograph 3, Londres

BLADES, Derek (1983), "Durée de vie utile des actifs fixes", *Document de travail n° 4*, OCDE, Paris

BUREAU OF INTERNAL REVENUE (1942), *Bulletin F: Income Tax, Depreciation and Obsolescence, Estimated Useful Lives and Depreciation Rates*, United States Treasury Department, Washington D.C.

CETTE, Gilbert et Daniel SZPIRO (1988), "La durée de vie des équipements industriels sur la période 1972-1984", *Cahiers économiques et monétaires*, n° 28, Paris

OCDE (1993), *Méthodes utilisées par les pays de l'OCDE pour mesurer les stocks de capital fixe*, OCDE, Paris

LES ÉDITIONS DE L'OCDE - 2, rue André-Pascal, 75775 PARIS CEDEX 16
IMPRIMÉ EN FRANCE
(30 2001 06 2 P) ISBN 92-64-28702-7 – No. 51904 2001