

CHAPITRE 15. CALCUL DES STOCKS DE CAPITAL NETS, BRUTS ET PRODUCTIFS ET DE L'AMORTISSEMENT

A ce stade, on doit disposer des éléments suivants : un profil ancienneté-prix et âge-efficience pour des cohortes de types d'actifs particuliers, un profil d'amortissement résultant d'une transformation directe du profil ancienneté-prix et des séries chronologiques de formation brute de capital fixe en prix constants ainsi que les déflateurs correspondants. A l'aide de ces éléments, il est relativement facile de calculer le stock net de capital, la valeur de l'amortissement, le stock de capital productif et le stock de capital brut. Mais nous avons jusqu'à présent négligé un point pratique : la fréquence des calculs. Dans l'essentiel de l'analyse qui précède, nous avons fait référence à « une période » ou à « un an », ce qui sous-entend que la périodicité annuelle a servi de base implicite à la présentation des données. De fait, ce rythme annuel représente la fréquence type des mesures du stock de capital retenue par les bureaux nationaux de statistique. Bien sûr, il existe une comptabilité nationale trimestrielle, dont l'importance n'a fait que croître ces dernières années. Même si les bilans économiques sont établis une fois par an, des mesures des flux, telles que les amortissements, doivent avoir leur place dans les comptes trimestriels et leur calcul dépend des mesures du stock de capital. En outre, un aspect central de la mesure des services du capital réside dans la possibilité d'une ventilation complète de la partie recettes des comptes nationaux en mesures de prix et de volumes et la ventilation prix-volumes à un rythme trimestriel doit constituer au moins un objectif à moyen terme. En principe, il est possible – et théoriquement suffisant – de présenter un modèle de calcul trimestriel, ainsi que les formules appropriées de dérivation des données annuelles à partir des variables trimestrielles. Dans de nombreux pays, cette méthode risque toutefois d'être irréalisable pour des raisons de disponibilité des données. Aux fins du présent *Manuel*, nous ne aventurerons pas dans une présentation des mesures trimestrielles et seulement de brèves références seront faites ci-après aux calculs dont la fréquence est inférieure à un an. Sauf indication contraire, les périodes mentionnées seront réputées correspondre à une année.

15.1. Fréquence annuelle

Dans un contexte de données annuelles, il importe que les formules de calcul des différentes variables reflètent certaines conventions de comptabilité nationale. Par exemple, la dernière génération d'investissement entrant dans le stock de capital net au début de l'année t est l'investissement effectué durant la période $t-1$, et qui aura six mois en moyenne au début de l'année t . C'est donc un taux d'amortissement ou un ratio ancienneté-prix pour un actif de six mois qui s'applique. En outre, toutes les variables concernent des cohortes et non des actifs individuels. Pour davantage de précisions sur la dérivation des différentes formules, nous invitons le lecteur à consulter le chapitre 19 du présent *Manuel*. Dans un souci pratique, nous rappelons ci-après la définition des variables employées.

15.2. Amortissement (consommation de capital fixe)

- Profil ancienneté-prix défini pour les prix des actifs de différents âges n :

$$\psi_n = P_n^{tB}/P_0^{tB} = P_n^{tE}/P_0^{tE} \quad n=0.5; 1.5; 2.5; \dots$$

- Profil d'amortissement $\{\delta_n\}$ dérivé du profil ancienneté-prix $\{\psi_n\}$:

$$\delta_n = 1 - P_{n+1}^{tB}/P_n^{tB} = 1 - \psi_{n+1}/\psi_n \quad n=0.5; 1.5; 2.5; \dots$$

- Profil ancienneté-prix dérivé du profil d'amortissement :

$$\begin{aligned}\psi_n &= (1 - \delta_{n-1})(1 - \delta_{n-2}) \dots (1 - \delta_0/2); & n=1.5; 2.5; \dots \\ \psi_{0.5} &= 1 - \delta_0/2.\end{aligned}$$

- Valeur de l'amortissement aux prix courants moyens de la période t :

$$\begin{aligned}\text{Profil général : } D^t &= P_0^t [(1 - \psi_{0.5}) I^t + (\psi_{0.5} - \psi_{1.5}) I^{t-1} + (\psi_{1.5} - \psi_{2.5}) I^{t-2} + \dots] \\ \text{Profil géométrique : } D^t (\text{géométrique}) &= P_0^t \delta [I^t/2 + W^{tB}(\text{géométrique})]\end{aligned}$$

- Indice de prix de l'amortissement : $P_0^t/P_0^{t_0}$, t_0 représentant l'année de base ou de référence.

15.3. Stocks de capital net

- Stock de capital net au début de la période t, exprimé en prix d'une année de référence, W^{tB} :

$$\begin{aligned}\text{Profil général : } W^{tB} &= \psi_{0.5} I^{t-1} + \psi_{1.5} I^{t-2} + \psi_{2.5} I^{t-3} + \dots \\ \text{Profil géométrique : } W^{tB}(\text{géométrique}) &= (1 - \delta/2)[I^{t-1} + (1 - \delta)I^{t-2} + (1 - \delta)^2 I^{t-3} + \dots]\end{aligned}$$

- Stock de capital net à la fin de la période t, exprimé en prix d'une année de référence, W^{tE} :

$$\begin{aligned}\text{Profil général : } W^{tE} &= \psi_{0.5} I^t + \psi_{1.5} I^{t-1} + \psi_{2.5} I^{t-2} + \dots \\ \text{Profil géométrique : } W^{tE}(\text{géométrique}) &= (1 - \delta/2)[I^t + (1 - \delta)I^{t-1} + (1 - \delta)^2 I^{t-2} + \dots]\end{aligned}$$

- Relation stocks-flux pour le profil géométrique :

$$W^{tE}(\text{géométrique}) = W^{tB}(\text{géométrique}) + I^t - \delta[I^t/2 + W^{tB}(\text{géométrique})]$$

- Stock de capital net moyen pour la période t, exprimé en prix d'une année de référence, W^t :

$$W^t = (W^{tB} + W^{tE})/2$$

15.4. Stocks de capital productif

- Stock de capital productif au milieu de la période t, exprimé en prix d'une année de référence, K^t :

$$\begin{aligned}\text{Profil général : } K^t &= I^t/2 + h_{0.5} I^{t-1} + h_{1.5} I^{t-2} + h_{2.5} I^{t-3} + \dots \\ \text{Profil géométrique : } K^t(\text{géométrique}) &= I^t/2 + W^{tB}(\text{géométrique})\end{aligned}$$

15.5. Stocks de capital brut

- Stock de capital brut au début de la période t, exprimé en prix d'une année de référence, G^{tB} :

$$\begin{aligned}\text{Profil général : } G^{tB} &= I^t/2 + j_{0.5} I^{t-1} + j_{1.5} I^{t-2} + j_{2.5} I^{t-3} + \dots \\ \text{Profil géométrique : non défini (le profil géométrique associe la fonction ancienneté-efficacité et la fonction de déclassement ; cette dernière est nécessaire pour calculer le stock de capital brut et ne peut être éliminée).}\end{aligned}$$

15.6. Fréquence sub-annuelle

Compte tenu de l'importance croissante des informations trimestrielles, il serait en principe souhaitable de disposer d'un ensemble complet de mesures des stocks et des flux de capital pour chaque

trimestre. A partir de ces données trimestrielles, on doit pouvoir élaborer régulièrement les chiffres annuels. Or, ce scénario se révèle totalement irréaliste. La plupart des sources des données requises pour établir des mesures des stocks et des flux de capital sont disponibles une fois par an, voire moins souvent, et la relation entre les mesures annuelles et sub-annuelles ne correspond pas à la construction logique de données annuelles à partir d'observations trimestrielles. La grande majorité des pays ne disposent pas de mesures du stock de capital ou de bilans sur une base trimestrielle. Lorsque des variables des flux trimestrielles sont nécessaires pour estimer la consommation de capital fixe, elles sont généralement des interpolations des données annuelles.

Les variations sub-annuelles sont également importantes dans un contexte de forte inflation : lorsque les prix augmentent rapidement, les valeurs nominales des flux relatives à différentes sous-périodes ne peuvent être additionnées, une unité monétaire d'un trimestre n'étant pas directement comparable à celle d'un autre. Les comptes annuels pourraient être établis à partir de la valeur moyenne de la monnaie au cours d'un trimestre donné, qui constituerait l'unité pour les comptes annuels. Soulignons également que, dans les pays en situation de forte inflation, les mesures en volume peuvent se révéler problématiques lorsque les valeurs unitaires simples sont calculées en moyenne sur quatre trimestres. De même, les produits saisonniers doivent faire l'objet d'un soin particulier au moment de l'établissement des indices de prix annuels. L'étude de Hill (1996) propose une réflexion sur la comptabilité dans un contexte de forte inflation. A propos des comptes annuels et du lien entre les indices de prix annuels et trimestriels, il est conseillé de consulter les travaux de Bloem, Dippelsman et Maehle (2001).

15.7. Estimer un stock de capital initial en l'absence de séries chronologiques complètes sur l'investissement

Les formules qui précèdent supposent que l'on dispose pour chaque actif de séries de données suffisamment longues sur l'investissement. Ce ne sera pas nécessairement le cas pour les biens d'équipement à durée de vie très longue, car les actifs de ce type – généralement bâtiments et autres structures – peuvent avoir des durées de vie utiles de plus de 100 ans. Pour remédier à ce problème, plusieurs options sont envisageables. La première consiste à estimer des séries chronologiques pour l'investissement, par exemple en établissant un lien économétrique entre le PIB et l'investissement, à partir des observations existantes. Cette relation peut ensuite être appliquée aux données historiques du PIB (à supposer qu'elles existent) pour générer des estimations des séries chronologiques de données sur l'investissement.

Une autre option consiste à établir une estimation de référence à partir d'autres sources que les statistiques d'investissement à long terme, telles que :

- les enquêtes sur la richesse nationale ;
- les recensements de population ;
- les déclarations d'assurance contre l'incendie ;
- la comptabilité des entreprises ;
- les registres administratifs fonciers ;
- les valorisations boursières.

Les enquêtes spécifiques sur les biens d'équipement constituent un moyen direct d'obtenir des informations sur les actifs. Les enquêtes sur la richesse nationale (par exemple au Japon) enregistrent la quantité d'actifs existants. Étant donné que, par définition, les actifs existants sont des actifs qui ont survécu, une enquête directe sur la richesse dispense de formuler des hypothèses quant aux profils de survie ou de mise hors service. **Le recensement de la population** permet normalement de recueillir des

informations sur le nombre de logements de différents types, auxquels seront affectées des valeurs estimées. Dans les déclarations d'**assurance contre l'incendie** figure généralement la valeur nette des actifs aux prix courants, qui devra être ajustée pour obtenir une valeur brute. Ces données sont incomplètes car les petites entreprises peuvent ne pas assurer leurs actifs du tout et les très grandes sociétés comme les administrations préfèrent souvent traiter les risques par leurs propres moyens et seront donc aussi exclues des déclarations d'assurance contre l'incendie. La **comptabilité des entreprises** fournit les valeurs d'actifs aux coûts historiques amortis, qui devront être ajustées à la fois pour les exprimer en prix d'une année de référence unique et en valeurs « état neuf ». Le fait que ces données n'existent que pour le secteur des entreprises pose un autre problème. **Les registres administratifs fonciers** répertorient habituellement les bâtiments résidentiels et commerciaux à des valeurs censées représentées les prix courants du marché. Toutefois, il s'agit souvent de prix anciens qui sont réévalués à des intervalles irréguliers. La **valorisation boursière** des actifs d'une société peut être obtenue en multipliant le nombre d'actions émises par cette dernière par le cours de celles-ci, déduction faite des actifs financiers nets des éléments de passif. Les valeurs qui en résultent doivent refléter les valeurs marchandes courantes des immobilisations de la société, mais elles seront affectées par certains éléments non quantifiables, comme la survaleur (« good-will »), les différences de compétences entrepreneuriales ou le climat général des affaires. De plus, cette démarche ne peut être utilisée que dans des pays dotés de marchés boursiers actifs et seules les sociétés cotées pourront être évaluées.

Une estimation fondée sur une de ces sources statistiques ne pourra évidemment être que très approximative. Cependant, le poids des erreurs affectant les estimations du stock s'atténuera à mesure que s'éloigne la période de référence.

On peut recourir à une approximation simple (Kohli 1982), en particulier lorsque s'appliquent des profils géométriques ancienneté-efficacité ou ancienneté-prix. Dans ce cas, le stock productif (ou net) au début de l'année de référence t_0 peut être représenté de manière approximative comme l'investissement amorti cumulé des années précédentes :

$$(21) \quad W^{t_0}(\text{géométrique}) \approx [I^{t_0-1} + (1-\delta)I^{t_0-2} + (1-\delta)^2I^{t_0-3} + \dots]$$

Ensuite, on peut poser une hypothèse plausible pour la croissance à long terme du volume d'investissement. Le plus simple est de considérer qu'elle est égale au taux de croissance à long terme du PIB en volume, pour lequel on dispose sans doute d'estimations empiriques, et l'appeler taux de croissance à long terme θ . Une autre option consiste à procéder à une régression chronologique de l'investissement réel sur une échelle logarithmique pour estimer θ , mais à partir de la période suivant le stock initial. On suppose que $I^t = I^{t-1}(1+\theta)$. Cette égalité peut être intégrée à l'équation du stock de capital initial proposée plus haut :

$$(22) \quad [I^{t_0-1} + (1-\delta)I^{t_0-2} + (1-\delta)^2I^{t_0-3} + \dots] = I^{t_0-1}[1 + (1-\delta)(1+\theta) + (1-\delta)^2(1+\theta)^2 + \dots] \\ = I^{t_0-1}(1+\theta)/(\delta + \theta) \\ = I^{t_0}/(\delta + \theta).$$

Il est à présent possible de passer à une approximation du stock de capital initial en début de période t_0 à partir du produit des dépenses d'investissement de t_0 (la première période pour laquelle existent des informations à ce sujet) et d'une combinaison de paramètres relatifs à l'investissement à long terme, ou à la croissance du PIB et à l'amortissement.

15.8. *Indices chaînés de la formation brute de capital fixe et méthode de l'inventaire perpétuel*

Une des caractéristiques centrales de la méthode de l'inventaire perpétuel réside dans le fait qu'elle permet d'agréger les flux d'investissement de différentes périodes, après ajustement pour amortissement et

déclassement. Cette agrégation consiste à ajouter les mesures de la formation du capital ainsi corrigées. Il n'est toutefois possible de procéder à une agrégation cohérente que si tous les flux d'investissement sont valorisés à l'aide du même vecteur de prix d'une année de base. En pratique, les mesures en volume figurant dans les comptes nationaux de nombreux pays sont exprimées en prix de l'année précédente. L'addition des mesures en volume exige de les rattacher à une année donnée, et donc de les exprimer en « dollars chaînés » ou en « euros chaînés » de l'année de référence. Dans ce contexte, l'Office fédéral de statistique allemand (Schmalwasser 2002) a soulevé deux points particuliers :

- Les stocks de capital inscrits dans les bilans doivent être évalués aux prix observés durant la période couverte par ces bilans. Il s'agit de se demander si « (...) *l'utilisation d'une série de données sur la formation de capital liées par chaînage à une année de référence répond ou non à l'exigence de l'évaluation aux prix d'achat de la période en cours* **car la tendance des prix n'est correctement représentée qu'au moyen d'une comparaison directe avec l'année précédente, mais pas avec l'année de référence. A l'inverse, pour une base de prix fixe, la tendance des prix entre l'année en cours et l'année de référence peut être exactement représentée, alors que la comparaison avec l'année précédente ne vaut que dans une mesure limitée en raison de l'évolution de la pondération ».**
- Les mesures en volume exprimées en « dollars chaînés » ne s'additionnent pas : de manière générale, les valeurs en dollars chaînés des agrégats de niveau supérieur ne résultent pas de la somme de celles des agrégats de niveau inférieur. La question se pose donc de savoir « Comment vérifier la cohérence compte tenu du **caractère multidimensionnel des calculs** de la consommation de capital fixe et des calculs du capital fixe par type d'actifs, par secteur, par branche et par producteur marchand ou non marchand, en **l'absence d'additivité** entre les différentes dimensions ? ».

Ces questions méritent un examen plus approfondi. Un premier point général concerne les indices des prix ou des volumes, fixes ou chaînés. Même s'il est vrai que les indices de prix chaînés ne permettent pas de comparaison directe des prix de périodes non adjacentes, c'est également le cas – quoique dans une moindre mesure – pour les indices de prix à base fixe. Lorsque les indices à base fixe²⁹ étaient utilisés autrefois, le choix d'une nouvelle base consistait généralement à relier des indices à des intervalles de cinq ou dix ans plutôt que d'élaborer de nouvelles séries chronologiques complètes reposant sur une seule année de référence. Cette approche tenait à des raisons pratiques et reflétait le fait que, dans un monde où les produits changent continuellement, il est souvent impossible de procéder à des comparaisons directes sur plusieurs années car les produits ont cessé d'exister. D'où une première conclusion : même dans une approche à « base fixe », il y a nécessairement un élément de comparaison indirecte.

Un deuxième point a trait au niveau d'agrégation requis pour la mise en place de la méthode de l'inventaire perpétuel. Il est certain qu'en présence d'indices chaînés, la mesure du capital dépend du niveau d'agrégation servant de base à la méthode de l'inventaire perpétuel. En règle générale, un faible niveau d'agrégation est préférable à un niveau plus élevé. Plus la classification des actifs qui forme le point de départ de la réévaluation des séries d'investissement est détaillée, moins cette question importe, même si, pour les raisons citées plus haut, la désagrégation présente des limites. Au plus bas niveau de l'agrégation, les séries de données en volume sont exprimées en dollars chaînés à la date du bilan. Les fonctions ancienneté-prix et de déclassement sont appliqués et les séries chronologiques de données sur l'investissement ainsi ajustées sont simplement additionnées par génération, par branche ou par secteur. Aucun problème de non additivité ne survient tant que la même opération n'est pas effectuée à un niveau

²⁹ Sur le plan technique, on peut signaler que les indices à base fixe de Laspeyres nécessitent des indices de prix de Paasche comparant directement les prix entre la période de base et celle du bilan. Dans la pratique, les indices de prix sont calculés à partir d'une formule de type Laspeyres.

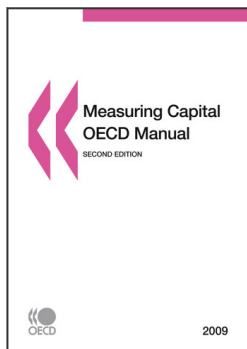
d'agrégation plus élevé, ce qui ne serait pas vraiment justifiée sachant qu'ont doit normalement préférer le niveau d'agrégation disponible le plus bas.

On peut ainsi formuler une deuxième conclusion : la préparation attentive des séries de données détaillées sur l'investissement est indispensable à la qualité des mesures du stock de capital qui en résultent. Lorsque les Pays-Bas ont passé en revue leur programme de mesure du capital, van den Bergen, de Haan, de Heij et Horsten (2005) ont indiqué que :

« Une grande partie des travaux réalisés dans le cadre de ce projet a concerné la recherche des données sources originelles sur les investissements. La première année couverte dans les séries chronologiques aux prix courants et en prix constants (t-1) était 1953. Les mêmes séries ont été élaborées pour 57 branches industrielles, 20 types d'actifs et 18 (sous-)secteurs institutionnels » (page 7).

Un troisième point est que l'analyse ci-dessus porte sur les *niveaux* des stocks de capital figurant dans les bilans. Il s'agit d'un seul des objectifs de la mesure du capital. Pour les autres objectifs, les niveaux des stocks de capital en dollars revêtent un intérêt secondaire, voire pas d'intérêt du tout. Par exemple, dans le cas des stocks productifs, c'est leur rythme de variation qui importe, et non leur niveau, car le rythme de variation décrit le flux de capital entrant dans la production. Comme nous l'expliquons par ailleurs dans le présent *Manuel*, ce rythme d'évolution doit reposer sur une formule d'indices superlatifs, ou au moins d'indices chaînés³⁰.

³⁰ Si seuls les flux présentent de l'intérêt, même une agrégation sur plusieurs années peut être effectuée à l'aide de formules numériques plus générales plutôt qu'une simple addition (Diewert et Lawrence 2000), bien que cela ait rarement été le cas en pratique.



Extrait de :
Measuring Capital - OECD Manual 2009
Second edition

Accéder à cette publication :
<https://doi.org/10.1787/9789264068476-en>

Merci de citer ce chapitre comme suit :

OCDE (2010), « Calcul des stocks de capital nets, bruts et productifs et de l'amortissement », dans *Measuring Capital - OECD Manual 2009 : Second edition*, Éditions OCDE, Paris.

DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264067752-18-fr>

Cet ouvrage est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE. Les opinions et les arguments exprimés ici ne reflètent pas nécessairement les vues officielles des pays membres de l'OCDE.

Ce document et toute carte qu'il peut comprendre sont sans préjudice du statut de tout territoire, de la souveraineté s'exerçant sur ce dernier, du tracé des frontières et limites internationales, et du nom de tout territoire, ville ou région.

Vous êtes autorisés à copier, télécharger ou imprimer du contenu OCDE pour votre utilisation personnelle. Vous pouvez inclure des extraits des publications, des bases de données et produits multimédia de l'OCDE dans vos documents, présentations, blogs, sites Internet et matériel d'enseignement, sous réserve de faire mention de la source OCDE et du copyright. Les demandes pour usage public ou commercial ou de traduction devront être adressées à rights@oecd.org. Les demandes d'autorisation de photocopier une partie de ce contenu à des fins publiques ou commerciales peuvent être obtenues auprès du Copyright Clearance Center (CCC) info@copyright.com ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) contact@cfcopies.com.