

Stratégie pour un développement progressif des comptes trimestriels

A. Poissonnier*

Les manuels d'Eurostat et du FMI offrent une vision complète du processus de production des comptes trimestriels. Pour chaque étape de la construction des comptes ces manuels détaillent et discutent plusieurs options. Ces options sont parfois incompatibles avec celles des étapes précédentes et suivantes. Ainsi, pour des instituts de statistiques désireux de développer ou d'améliorer leurs comptes trimestriels, il est difficile d'en extraire une vision stratégique. Afin de les aider dans cette voie, cet article propose une feuille de route pour développer progressivement des comptes trimestriels. Sans exposer le détail des méthodes, les différentes étapes sont décrites et les décisions structurantes sont identifiées. Les interactions entre les méthodes sont mises en avant afin de faciliter les choix jugés moins contraignants par chacun.

Introduction

Les comptes trimestriels sont un élément essentiel de la statistique macroéconomique de court terme. Avec la balance des paiements et les comptes de secteurs institutionnels**¹, ils offrent une vision d'ensemble cohérente de l'activité économique d'un pays. Du fait d'une périodicité différente (trimestrielle vs annuelle), les comptes trimestriels sont amenés à choisir un arbitrage entre niveau de détail et délai de publication différent de celui des comptes annuels. Les comptes trimestriels privilégient une information rapide (souvent un à deux mois après la fin d'un trimestre) et sacrifient pour cela le niveau de détail et le respect strict du cadre comptable défini par le système de comptabilité nationale (SCN 2008). Les comptes annuels sont en revanche plus longs à produire (en France, les comptes provisoires d'une année donnée sont diffusés au deuxième trimestre de l'année suivante) mais fournissent un niveau de détail plus fin.

Les comptes trimestriels ne sont néanmoins pas simples à construire car ils comportent certaines spécificités méthodologiques. Ces spécificités concernent la correction des jours ouvrés** (CJO), la correction des variations saisonnières** (CVS), le passage des indicateurs de court terme aux comptes (étalonnage**), le calage des quatre trimestres sur chaque année publiée

¹La signification des termes suivis d'un double ** est expliquée dans un encadré en fin d'article. À l'Insee, les comptes de secteurs sont considérés comme faisant partie intégrante des comptes trimestriels. Dans d'autres pays, il existe une frontière plus marquée entre les comptes, souvent pour des raisons organisationnelles. Cet article fait une place limitée aux comptes de secteurs.

(calage**) ou encore le partage-volume prix**. Ces spécificités sont discutées ici, sans exposer le détail des méthodes, afin de dégager une vision d'ensemble de la construction des comptes trimestriels. Cependant, ces discussions sur les méthodes ne doivent pas occulter un aspect fondamental qui n'est pas abordé ici : on ne peut construire de comptes trimestriels sans avoir de bonnes sources infra-annuelles et tout projet de construction ou d'amélioration des comptes trimestriels doit commencer par là².

Pour faciliter le développement des comptes trimestriels, cet article propose une feuille de route progressive. Plutôt que de construire directement des comptes trimestriels complets, il est possible de procéder en trois étapes en commençant par une approche simplifiée de *conjuncturiste*. Dans un deuxième temps, on peut aborder le problème de manière plus *comptable* sans toutefois se contraindre à réconcilier toutes les approches du PIB**. Dans un troisième temps, on cherchera à se rapprocher autant qu'il est utile du cadre comptable annuel équilibré. Cette approche progressive permet de développer la compétence des comptables trimestriels sur les outils qui leurs sont spécifiques, de se construire une *doctrine* quant aux choix méthodologiques nécessaires, mais aussi de développer tous les *à-côtés* (connaissance des sources, analyse, diffusion, relations avec le public et la presse, infrastructure informatique...). Bien que de nombreuses options soient possibles pour chaque méthode, un point central est l'adoption d'une logique en séries temporelles. Les comptes trimestriels ne peuvent pas être construits trimestre après trimestre. Ce changement de logique par

² Ces questions sont abordées dans les manuels de référence (Eurostat, 2013 ; FMI, 2001 et à paraître).

*Aurélien Poissonnier est économiste à la Commission européenne et chercheur au Crest-LMA, aurelien.poissonnier@ec.europa.eu

L'auteur tient à remercier Léa Mauro et Geoffrey Lefebvre pour leur travail de relecture minutieux mais aussi Pierre Leblanc et Vladimir Passeron pour leurs suggestions qui ont amélioré cet article.

rapport aux comptes annuels doit être intégré dès le début de la réflexion sur les comptes trimestriels.

La première section de cet article expose les grandes lignes d'une approche progressive en trois étapes pour la construction des comptes trimestriels. La seconde section traite des méthodes spécifiques aux comptes trimestriels et de leurs interactions afin d'éclairer les choix méthodologiques nécessaires. La dernière section discute du choix des outils informatiques. Un encadré définit les termes et concepts techniques de façon simplifiée pour les lecteurs non spécialistes.

Du plus simple au plus compliqué : de l'utilité d'une approche progressive

Trimestrialiser quelques séries emblématiques : une approche formatrice par l'analyse conjoncturelle

En première approche (et *a minima*), il est possible de ne se concentrer que sur quelques séries agrégées emblématiques telles que le produit intérieur brut (PIB), la valeur ajoutée des grandes branches, l'investissement, la consommation ou les échanges extérieurs. À partir des séries annuelles et d'indicateurs de court terme, il s'agira alors de trimestrialiser ces séries en appliquant les méthodes classiques des comptes trimestriels telles que l'étalonnage-calage³, la correction des variations saisonnières (CVS) ou la correction des jours ouvrés (CJO). Dans une telle approche il est possible de travailler directement sur des niveaux très agrégés en volumes et de faire ainsi l'économie du partage volume-prix.

Cette première étape, pourtant plus proche des méthodes de l'analyse conjoncturelle que de la comptabilité nationale, a plusieurs mérites.

D'abord, elle permet de développer la compétence des comptables trimestriels sur les méthodes avant leur application à plus grande échelle. Cette expérience est fondamentale notamment car l'application de ces méthodes nécessite de faire de nombreux choix (outils, spécification des modèles, préférence d'une méthode sur une autre... voir section 2). En pratique, les comptables trimestriels ont des *philosophies* différentes voire divergentes en fonction des instituts. Cette première étape peut ainsi contribuer à construire cette *philosophie*. Les références bibliographiques pour y parvenir sont nombreuses à commencer par les manuels de référence (Eurostat, 2013 ; FMI, 2001 et à paraître).

Ensuite, cette approche permet de roder un processus de publication et de diffusion de séries trimestrielles. Il ne suffit pas de produire, il faut aussi rendre ces données accessibles et compréhensibles à un large public. Il faut roder l'analyse, le commentaire, les graphiques, la mise en ligne... Le faire pour quelques séries comme proposé ici en première étape peut y contribuer.

³L'étalonnage-calage (ou désagrégation temporelle) renvoie aux méthodes de Chow et Lin, de Denton et leurs développements, voir section 2.1 ainsi que (Eurostat, 2013, chapitre 5 et annexes et Insee, 2012, chapitre 2.1)

Enfin, cette première étape permet d'engager un long travail de pédagogie avec les utilisateurs de ces données. Publier des comptes trimestriels impose un effort de communication, notamment envers les journalistes et à travers eux le grand public. D'une part, les méthodes telles que la CVS, la CJO ou l'étalonnage-calage sont complexes à expliquer. D'autre part les révisions, plus fréquentes qu'en annuel et sur des périodes plus longues, ainsi que l'incertitude qu'elles révèlent, nécessitent un effort de pédagogie.

Entre une et trois approches du PIB, une première étape de prise en compte du cadre comptable

La première étape basée sur quelques séries agrégées permet de poser les bases méthodologiques mais aussi organisationnelles de la production des comptes trimestriels. Cependant, pour entrer dans le vif de la comptabilité nationale, il faut au moins intégrer une partie du cadre comptable dans le processus de production. C'est ce qu'apporte cette seconde étape.

Une approche assez fréquente, dans le développement des comptes trimestriels (e.g. Ndiaye, 2013 pour le Sénégal), est de se concentrer sur l'approche du PIB la plus adaptée à la disponibilité réelle des indicateurs. Dans l'approche production**, on calcule la valeur ajoutée par branche d'activité à partir d'indicateurs de production ou de chiffre d'affaires. Dans l'approche demande**, on calcule par produits la demande intérieure finale (consommation, investissement) et la balance commerciale (exports et imports). L'approche revenu** est quant à elle centrée sur les échanges économiques entre les ménages, les entreprises et les administrations publiques.

Dans les deux premières approches, il est possible de produire des comptes *en valeur et en volume*, c'est-à-dire de réaliser un partage volume-prix. Celui-ci est notamment incontournable si on souhaite calculer et publier des volumes chaînés (voir section 2.3). L'approche revenu est utile mais seule, elle ne permet pas de faire de partage volume-prix et ne renseigne donc pas sur la croissance du PIB en volume qui est le résultat le plus étudié et le plus attendu des comptes.

Une fois les comptes construits suivant l'une des approches du PIB, les comptables trimestriels peuvent chercher à tirer parti des autres approches pour améliorer la robustesse de leurs estimations. C'est par exemple le sens des changements méthodologiques introduits en 2002 au Japon (Cabinet Office, 2002) ou encore de travaux initiés depuis la crise aux États-Unis (Robbins *et al.*, 2010).

Même si plusieurs approches du PIB sont construites, ce qui caractérise les comptes trimestriels à cette étape de leur développement, c'est l'absence d'équilibrage entre ces approches à un niveau fin. Dans ce cas (assez fréquent) et à la différence des comptes annuels, les comptes trimestriels ne reposent pas sur l'ensemble du cadre comptable mais fournissent une information sélective avec une cohérence imparfaite entre les séries publiées⁴.

⁴ Par exemple aux États-Unis, l'approche demande et revenu ne

C'est une des solutions possibles de l'arbitrage entre rapidité de publication et niveau de détail. Malgré l'absence de cohérence comptable complète, cette étape a deux principaux mérites.

Tout d'abord, en construisant des agrégats à partir d'informations plus fines, on peut déjà parler de comptabilité nationale dans la mesure où une partie du cadre comptable est prise en compte.

Ensuite, en faisant coexister les différentes approches, les comptables collectent de nombreux indicateurs de court terme, en testent la qualité, la fiabilité et développent une relation directe avec leurs fournisseurs (Eurostat, 2013, chapitre 3). Cette relation est notamment importante pour fournir aux comptables une information de première main sur les données qu'ils utilisent (en cas de fortes révisions, d'évolutions inexplicables...). Passer par cette seconde étape, et notamment sa version où plusieurs approches du PIB coexistent, permet ainsi de développer une meilleure connaissance des sources (voire d'en développer de nouvelles), de définir une préférence entre indicateurs concurrents⁵ et ainsi être plus à même de définir le bon équilibre entre qualité des sources et niveau de détail. Ce travail fait, il sera possible de passer à l'étape suivante qui consiste à construire plusieurs approches du PIB à un niveau fin tout en équilibrant les approches grâce à la construction des équilibres ressources-emplois** (ERE).

Construire des équilibres ressources-emplois : un objectif ambitieux, avec un intérêt à la fois comptable et d'analyse conjoncturelle

Comme on vient de le voir, réconcilier les différentes approches du PIB n'est pas la norme en trimestriel. En particulier, la construction et l'équilibrage des ERE et du tableau entrées-sorties ** (TES) sont pratiqués par un club assez restreint de pays (le FMI cite en 2001, les Pays-Bas, le Danemark, la Norvège et la France). Pourtant, cette approche enrichit considérablement les comptes et, surtout, améliore leur précision, tout en limitant les révisions lorsque les approches production et demande sont contradictoires.

L'apport des ERE dans la construction des comptes est double. D'une part pour l'interprétation économique : ils permettent de vérifier la cohérence des ressources et des emplois. Si la production et les imports sont en baisse pour un produit, les emplois doivent également refléter cette baisse. D'autre part pour la production statistique ; les ERE étant des égalités comptables, ils permettent de déduire par solde une information manquante ou de consolider une information de moindre qualité.

L'équilibrage des approches en trimestriel présente des spécificités qu'il ne faut pas sous-estimer. Ces spécificités sont dues à l'interaction entre le calage sur les comptes

annuels ou la CVS-CJO et le respect des équilibres comptables, mais aussi au calendrier de disponibilité des sources. Sur ce point l'ONS (Royaume-Uni) a par exemple mis en œuvre une approche progressive pour prendre en compte à chaque publication l'information la plus récente possible ; la réconciliation des trois approches du PIB et l'équilibrage des ERE ne sont alors obtenus que 18 mois après la fin de l'année (Ellis, 2014).

La principale difficulté pour construire un TES trimestriel est l'automatisation de la procédure. En effet, du fait du calage sur les comptes annuels, une approche concertée, manuelle, produit par produit, n'est pas réalisable. La méthode mise en œuvre à l'Insee⁶ est ainsi systématisée et prend en compte les interactions entre opérations, branches et produits de façon itérative. Cependant, il existe au moins autant de manières d'équilibrer les ERE que d'opérations sur lesquelles solder. Pour choisir la meilleure, il est nécessaire d'acquérir une connaissance approfondie des sources pour se baser sur les plus robustes (c'est l'intérêt principal de l'étape décrite à la sous-section précédente). Une source de moindre qualité n'est cependant pas à éliminer, car dans un processus itératif elle peut quand même servir à l'initialisation d'une série. Par exemple, dans le cas de l'Insee, la production de services est jugée de moindre qualité que la demande finale correspondante. Néanmoins, une première estimation de cette production permet une première estimation des consommations intermédiaires associées.

Si les comptes trimestriels ne sont pas produits à partir d'un TES, le cadre comptable peut néanmoins être utilisé pour la validation des comptes publiés (en surveillant les écarts entre les ressources et les emplois) ou la réconciliation des approches (en travaillant à un niveau plus agrégé). C'est en particulier le sens de la révision du manuel du FMI (FMI, à paraître, chapitre 9). C'est aussi l'usage à l'Insee pour la prévision. En effet, pour son processus de prévision trimestrielle, l'Insee utilise un cadre comptable complet (plus agrégé en termes de produits que le TES) baptisé « garde-fou ». Ce « garde-fou » permet d'assurer la plus grande cohérence comptable à la prévision tout en y intégrant un scénario macroéconomique.

Chercher à répliquer le niveau de détail des comptes annuels est illusoire et inutile

Dans la spécification des comptes trimestriels, un choix important est celui du niveau de travail, à la fois le détail par produit mais aussi la ventilation de certaines opérations par secteurs institutionnels. Un objectif perfectionniste serait de reproduire le niveau des comptes annuels. C'est une option à la fois coûteuse et peu utile. D'une part, les sources trimestrielles sont lacunaires et souvent de qualité insuffisante pour reproduire fidèlement ce niveau de détail. D'autre part, les contraintes de temps et de personnel sont trop importantes, car les comptes

sont pas réconciliées et l'approche production n'est pas construite.

⁵ Il est souhaitable d'en choisir un sans pour autant supprimer l'autre car la production de l'indicateur privilégié pourrait être suspendue ou arrêtée malgré l'intérêt des comptables.

⁶ L'auteur ayant travaillé à l'élaboration des comptes trimestriels français à l'Insee, c'est l'exemple le plus cité dans cet article. Le propos reste néanmoins d'offrir une perspective plus large sur la méthode de construction des comptes trimestriels.

trimestriels sont produits plus de quatre fois par an. L'Insee produit trois comptes pour chaque trimestre (sachant que la même équipe produit également les comptes de secteurs), soit une campagne par mois. Pour maintenir la cadence il faut à la fois automatiser mais aussi simplifier. Enfin, les comptes trimestriels sont avant tout une source d'information conjoncturelle. Le niveau de détail des comptes annuels apporte une information structurelle au-delà des variations d'année en année. S'efforcer d'intégrer la même information structurelle dans les comptes trimestriels serait redondant.

Les choix méthodologiques interfèrent entre eux, mais ce n'est pas insurmontable

Pour construire les comptes trimestriels, il est nécessaire de recourir à certaines méthodes (étalonnage-calage, CVS-CJO et chaînage**). Chaque méthode nécessite de choisir entre différentes options qui ne sont pas toujours compatibles entre elles. Il est donc nécessaire de comprendre ces options et leurs implications sur le reste de la construction des comptes.

L'étalonnage et le calage : respectivement une question de philosophie et une contrainte incontournable

Étalonnage ou désagrégation temporelle : intégrer une information trimestrielle...

Le point le plus discuté entre comptables trimestriels de différents pays est sans doute l'application de méthodes économétriques pour l'étalonnage (aussi appelé désagrégation temporelle). L'étalonnage consiste à estimer la relation entre un indicateur infra-annuel et le compte annuel associé et exploiter cette relation pour calculer le compte trimestriel. Sur ce sujet, la littérature est aussi abondante que les divergences sont ancrées. Les références classiques de cette littérature sont Chow et Lin (1971), Bournay et Laroque (1979), Fernandez (1981) ou Litterman (1983), mais des méthodes plus récentes généralisant leurs modèles (Proietti, 2006). Une introduction pédagogique et accessible à ces méthodes est donnée par Eurostat (2013, chapitre 5 et annexes) et par l'Insee (2012, chapitre 2.1). Bien que ces méthodes économétriques soient peu abordées dans les manuels du FMI, il est intéressant de noter que la position du FMI à leur égard devient graduellement plus positive (FMI, 2001 et à paraître).

Dans le débat entre défenseurs et opposants aux méthodes économétriques, il est surtout question de préférences et d'habitudes. Utiliser une méthode sans économétrie, c'est souvent faire des hypothèses très fortes sur la relation entre compte et indicateur (par exemple, en supposant que le taux de croissance du compte est égal à celui de l'indicateur). Estimer une relation d'étalonnage moins contrainte donne donc nécessairement un meilleur résultat. Utiliser systématiquement les étalonnages a des avantages et des inconvénients que chaque institut doit étudier. Ainsi, Destatis (Allemagne) ou l'ONS (Royaume-Uni) jugent le coût de ces méthodes supérieur au gain apporté, tandis que l'Insee, les INE (Espagne, Portugal), l'Istat (Italie), ou l'OFS (Suisse) utilisent ces méthodes et

y voient un gain en termes de moindre révisions notamment.

En pratique, passer par la première étape des comptes trimestriels (voir section précédente) offre la possibilité de se faire sa propre idée sur la question. Avec un peu de pratique, il me semble que l'étalonnage apparaîtra vite comme une étape utile et peu complexe. Le Sénégal a par exemple adopté de telles méthodes très tôt dans le développement de ses comptes trimestriels (Ndiaye, 2013). En développant les comptes trimestriels de toute pièce, on peut même penser que certains pays adopteront directement des méthodes plus avancées, avec des modèles plus généraux (modèles dynamiques, multivariés, logarithmiques...) que les spécifications actuellement utilisées (Eurostat, 2013, annexe 5).

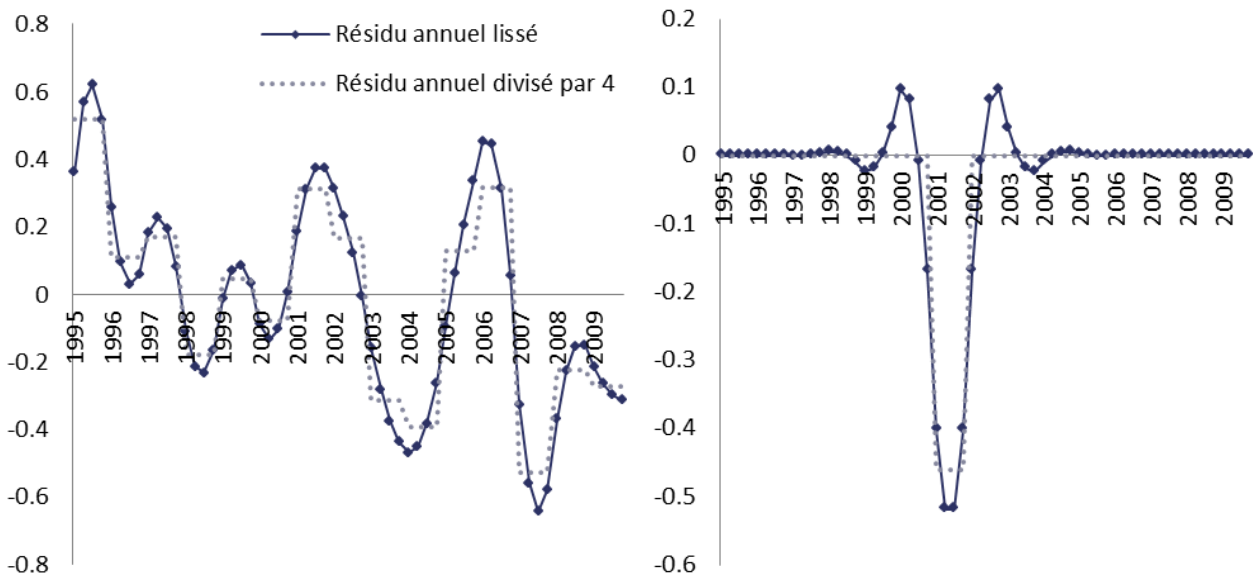
Ces méthodes nécessitent cependant un certain recul temporel pour pouvoir être mises en place. Plutôt que d'attendre d'avoir un nombre d'années suffisant avant d'utiliser un indicateur, les comptes trimestriels peuvent tout à fait adopter une méthode non économétrique temporaire. À l'inverse, si, malgré une bonne fenêtre temporelle, un indicateur ne donne aucun résultat dans un étalonnage, il faut y voir le signe que l'indicateur est de trop mauvaise qualité et qu'il apporte avant tout du bruit statistique. Il vaut alors mieux ne pas l'utiliser que d'employer une méthode non économétrique.

Calage : ...en conservant la cohérence avec les données annuelles

Si l'utilisation de l'économétrie pour passer des indicateurs aux comptes est une question de *philosophie*, le calage sur les comptes annuels est une étape incontournable pour assurer la cohérence entre chaque compte trimestriel et son équivalent annuel. Le calage ne peut être réalisé trimestre par trimestre, ni même année par année car il introduirait des variations trimestrielles inexpliquées. Pour limiter son influence sur le profil trimestriel des comptes, le calage repose sur des méthodes de lissage⁷ (e.g. Graphique 1; Denton, 1971 ; voir aussi les manuels d'Eurostat et du FMI). Le lissage permet de combler l'écart entre les comptes trimestriels tel que donnés par les indicateurs de court terme et le compte annuel de référence, en minimisant la modification imposée à la série trimestrielle initiale. Ici comme pour les autres méthodes spécifiques aux comptes trimestriels, des choix conceptuels s'imposent et des différences de *philosophie* existent entre les méthodes additives et multiplicatives⁸. C'est l'un des sujets sur lesquels les comptables trimestriels doivent se construire une doctrine.

⁷ Le calage peut être intégré à l'étalonnage dans une approche plus globale de la désagrégation temporelle. C'est alors une généralisation des méthodes de lissage qui est mise en œuvre implicitement. Il est néanmoins utile de comprendre l'apport de chaque étape séparément : d'une part le passage de l'indicateur à un compte trimestriel non calé (étalonnage) et d'autre part le calage de ce compte sur l'annuel.

⁸ Même si les méthodes utilisées sont le plus couramment univariées, certaines techniques multivariées existent (Eurostat, 2013, Annexe 8.C.), il faut alors réfléchir conjointement au calage et à l'équilibrage du TES.

Graphique 1:**Lissage d'un résidu de calage et effet d'une révision**

Note: lissage par la méthode de Denton additive d'un résidu de calage (bruit blanc simulé) et révision après la révision de l'année 2001 (nouveau tirage aléatoire pour cette année seulement). Le lissage du résidu de calage se traduit par un profil nettement plus progressif que la simple division par quatre du résidu annuel représentée en pointillés. Le calcul d'un tel profil nécessite une approche en série temporelle. La révision de l'année 2001 influence les années adjacentes. L'effet est faible au-delà de trois ans.

Recaler les comptes par lissage interdit une construction trimestre par trimestre ou année après année comme pour les comptes annuels. Construire des comptes trimestriels nécessite un changement de logique très fort pour les comptables qui doivent apprendre à raisonner en séries temporelles. Le comptable trimestriel doit en permanence travailler sur l'ensemble des valeurs passées des données qu'il produit. Il est important de noter que cette exigence n'est pas liée à l'usage de l'économétrie mais avant tout au calage sur les comptes annuels.

Il découle également du calage par les méthodes de lissage que la politique de révision des comptes trimestriels est intrinsèquement différente de celle des comptes annuels. En effet, les comptes annuels ne révisent qu'une année à la fois tandis que la révision des comptes trimestriels modifie nécessairement, du fait du lissage, l'intégralité des séries sur le passé et le futur tout en étant concentrée sur les trimestres adjacents (Graphique1). La politique de révision fait partie des efforts de pédagogie à engager auprès du grand public. En effet, il est courant de la part de certains utilisateurs de remettre en question les révisions des comptes dans le passé et leur opportunité, voire de faire pression pour une politique de révision interdisant les révisions au-delà d'un certain délai. Communiquer de manière pédagogique sur ce sujet peut contribuer à éviter ces incompréhensions.

La CVS-CJO : un choix qu'il faut anticiper

La désaisonnalisation ou correction des variations saisonnières (CVS) et la correction des jours ouvrés (CJO) sont deux outils incontournables des comptes trimestriels. Basés sur des méthodes économétriques, ces outils permettent d'apurer les variations des comptes des effets de calendrier pour isoler les effets conjoncturels (Eurostat, 2015).

En général, les comptes trimestriels sont produits suivant plusieurs concepts : bruts (c'est-à-dire ni CVS ni CJO), CVS-CJO et uniquement CVS ou uniquement CJO. Il est utile pour les producteurs comme pour les utilisateurs de pouvoir isoler la CVS de la CJO. Ainsi, les comptes CVS-CJO sont à privilégier pour le commentaire infra-annuel, mais un compte seulement CVS peut s'avérer très utile pour calculer l'acquis de croissance et anticiper le compte annuel (par nature non CJO).

La construction de comptes trimestriels CVS-CJO nécessite de prendre une décision essentielle : celle du niveau de détail sur lequel ces corrections vont être appliquées. En effet, on peut appliquer ces corrections au niveau le plus fin, soit sur les comptes les plus désagrégés soit directement sur les indicateurs servant à les construire (méthode choisie à l'Insee, voir Insee, 2012). On peut aussi appliquer ces corrections sur les comptes agrégés avant leur publication. Ce choix n'est pas sans conséquences.

Première option : appliquer la CVS-CJO à un niveau fin impose de réaliser toutes les opérations (agrégations, équilibrages, chaînage) en parallèle sur les comptes bruts et corrigés. L'Insee équilibre ainsi son TES en parallèle sur les données brutes, CVS et CVS-CJO. Pour les producteurs, ce choix nécessite une réflexion sur l'automatisation de l'outil de production afin de rendre les duplications moins fastidieuses. Le gain associé à cette option est d'aboutir à une CVS-CJO théoriquement plus précise : les différents profils saisonniers et calendaires sont mieux identifiables s'ils ne sont pas superposés. Si on procède à la CVS-CJO directement au niveau des indicateurs, une solution peut être d'exploiter la CVS-CJO faite par les fournisseurs de données (si le niveau auquel elle est appliquée est compatible avec les comptes

trimestriels). Au sein de certains instituts de statistiques, cela donne lieu à la création d'une unité spécialisée dans la CVS-CJO travaillant pour les indicateurs de court terme et les comptes trimestriels. Cela ne dispense pas de développer la connaissance de ces méthodes au sein des comptes et incite d'autant plus à créer une relation de confiance et d'échanges constructifs avec les fournisseurs de données ou en interne les spécialistes de la CVS-CJO.

Seconde option : appliquer la CVS-CJO au niveau de publication, c'est-à-dire une fois les comptes construits et équilibrés. L'intérêt n'est pas tant de diminuer le nombre de CVS-CJO à traiter (car il peut y avoir plus de séries publiées que d'indicateurs sources si les comptes publient de nombreux agrégats intermédiaires) que de simplifier les estimations. En effet, sur un agrégat, les profils saisonniers ont tendance à se compenser et la correction à estimer sera plus faible. Les erreurs d'estimation sont ainsi réduites (au moins en apparence). Cela dit, cette approche peut s'avérer coûteuse en termes de présentation. De fait, l'agrégat CVS ou CVS-CJO n'est plus égal à la somme de ses composantes. En pratique, ce choix est peu compatible avec l'équilibrage du TES car l'équilibrage est rompu par la CVS-CJO appliquée en aval et ne facilite pas la réconciliation des approches du PIB⁹. Par ailleurs, cette option ne facilite pas la validation économique des comptes, puisque les fluctuations conjoncturelles des composants CVS-CJO ne sont pas directement reflétées dans l'agrégat dont la CVS-CJO est estimée séparément.

Entre les deux options, un compromis existe : appliquer la CVS-CJO au niveau intermédiaire à partir duquel l'équilibrage des ERE ou la réconciliation des approches du PIB sont opérés. Ainsi, à l'Insee, du fait des sources disponibles, les comptes trimestriels de consommation sont calculés à un niveau fin (95 produits) plus détaillé que celui retenu pour d'autres opérations (Insee, 2012). Même si la méthode retenue est d'appliquer la CVS-CJO sur les indicateurs, l'alternative aurait pu être de n'appliquer la CVS-CJO qu'au niveau des 48 produits sur lesquels le TES est construit et équilibré.

Dans le développement des comptes trimestriels, la CVS et la CJO sont souvent introduites une fois qu'une approche du PIB a été construite pour les comptes bruts (voir section précédente). Dès lors, pour produire des comptes CVS-CJO, appliquer la CVS-CJO sur les agrégats est l'option la moins coûteuse. Pour mettre en œuvre la première option (qui me semble préférable pour des raisons économétriques et d'analyse économique citées plus haut), un investissement est nécessaire afin de dupliquer toutes les opérations (agrégations, équilibrages, chaînage) déjà mises en place pour les comptes bruts dans le cas des comptes corrigés. Ainsi, pour permettre un développement progressif des comptes trimestriels, il peut être utile de décider en amont si on souhaite appliquer la CVS-CJO au niveau fin. Même si ces corrections ne seront introduites que plus tard dans le développement du

projet, ceci permet de limiter le coût de l'introduction de la CVS-CJO.

Encadré 1 : Questions de méthode

Faut-il utiliser la CVS-CJO avant ou après l'étalonnage-calage ?

Les deux options sont possibles. L'Insee applique par exemple la CVS-CJO sur les indicateurs, donc avant l'étalonnage-calage. Cela n'implique pas pour autant qu'il faille estimer l'étalonnage en brut, CVS et CVS-CJO. En effet, les modèles d'étalonnage retenus à l'Insee sont basés sur les comptes et indicateurs annualisés pour lesquels le concept de CVS est sans effet. Par ailleurs, la CJO n'est pas connue à l'avance pour les comptes annuels. Ainsi, le même modèle et les mêmes coefficients estimés sont appliqués pour étalonner les comptes indépendamment de la CVS ou de la CJO. Pour des modèles en logarithmes ou en taux de croissance, la question mérite d'être examinée. Il est possible qu'un modèle estimé à partir d'un indicateur brut ou CVS soit différent. Dès lors, appliquer la CVS-CJO au niveau fin sur les indicateurs ou sur les comptes n'est pas équivalent si on souhaite utiliser (à terme) tous l'éventail des modèles d'étalonnage possibles. Il faut alors choisir si on souhaite imposer le même modèle pour l'étalonnage des comptes bruts et CVS et quel modèle choisir pour le compte CJO (pour lequel une estimation spécifique est impossible). Et si on choisit de contourner le problème en estimant la CVS CJO après l'étalonnage-calage, la question de savoir si la saisonnalité pose des difficultés d'estimation devra être examinée au cas par cas.

Faut-il recalculer la CVS sur le brut ?

Enfin, une question qui fait l'unanimité : il faut recalculer les comptes CVS sur les comptes bruts. La notion de calage est également importante dans le cadre de la correction des variations saisonnières. En effet, la CVS n'est pas spontanément neutre sur l'année, c'est-à-dire que la somme des quatre trimestres CVS n'est pas égale à la somme des quatre trimestres non corrigés. Pour recalculer la CVS, les comptables trimestriels appliquent les mêmes méthodes de calage que pour recalculer les comptes trimestriel sur les comptes annuels. Il s'agit cependant de deux calages conceptuellement différents. Dans le premier cas, il s'agit de recalculer une donnée sur elle-même. Dans le second, le recalage se fait sur une source différente (annuelle). Le recalage d'une variable CVS sur sa contrepartie brute s'applique à toute variable infra-annuelle (IPI, IPC...), tandis que le recalage d'un compte trimestriel sur sa contrepartie annuelle est une spécificité des comptes nationaux. Ce recalage est presque toujours appliqué. Un tel recalage n'est cependant pas justifié pour la CJO car le calendrier n'est pas neutre sur l'année. Le recalage de la CVS et non de la CJO est une autre raison de bien distinguer les deux corrections.

Les volumes chaînés sont une question de présentation et une étape à part dans le développement des comptes trimestriels

Depuis le SCN 93 (CEE et al, 1993), les comptes annuels et trimestriels passent progressivement à des volumes et des déflateurs chaînés (Eurostat, 2013, chapitre 6 ; FMI, à

⁹ Il est possible a priori d'utiliser une méthode de calage multivariée afin de recalculer la CVS sur le compte brut tout en maintenant l'équilibre des ERE (Eurostat, 2013, annexes 8B et 8C). Ceci n'est pas possible dans le cas de la CJO.

paraître, chapitre 8). Ce changement impose notamment la non-additivité des comptes publiés. Dès lors, il n'est plus possible d'agréger des produits ou des opérations ou encore d'équilibrer des ERE par simple sommation.

Les comptes nationaux disposant à la fois des dimensions prix et volume dans leur construction, il reste tout à fait possible de construire les comptes dans un concept de volume qui soit additif et de chaîner tous les comptes au moment de leur publication. C'est l'option retenue à l'Insee où les comptes trimestriels sont produits en volumes aux prix de l'année de base et ensuite convertis en volumes aux prix de l'année précédente et enfin chaînés (Insee, 2012, chapitre 2.4).

Ainsi, il est possible de passer en volumes chaînés à n'importe quelle étape du développement des comptes trimestriels sans que cela n'engendre de réel surcoût.

Encadré 2 : Questions de méthode

Faut-il étalonner des volumes chaînés ou non chaînés ?

Lors de la première étape du développement des comptes (voir ci-dessus), si des comptes agrégés sont trimestrialisés, cette question se pose. La meilleure manière de répondre à cette question est de tester les deux cas et de choisir le meilleur modèle du point de vue économétrique. On peut espérer que le meilleur modèle est celui où le chaînage est appliqué à la fois au compte et à l'indicateur¹⁰ ou à aucun des deux. Dans les étapes suivantes, dès lors que les comptes trimestriels sont construits à un niveau désagrégé, cette question devient moins importante car l'effet de chaînage sera faible au niveau où est pratiqué l'étalonnage-calage. Au niveau de travail des comptes annuels, il n'y a pas de différences entre volumes chaînés et non-chaînés. Cette différence apparaît au fur et à mesure de l'agrégation. Dès lors, on pourra privilégier des volumes non chaînés qui sont additifs, en vue notamment d'équilibrer le TES.

En trimestriel, il existe différentes méthodes de chaînage. La grande majorité des pays chaînent des indices de Laspeyres** (pour les volumes), l'utilisation des indices de Fisher** faisant plutôt office d'exception¹¹. L'Insee applique à ces indices la méthode de recouvrement annuel (*annual overlap*). Les raisons de ce choix sont exposées dans Arnaud *et al.* (2013). En particulier, cette méthode ne nécessite pas d'opération de recalage des volumes chaînés trimestriels sur les volumes chaînés annuels. L'alternative autorisée dans le cadre d'Eurostat est le recouvrement trimestriel (*one quarter overlap*) qui introduit une correction au premier trimestre de chaque année. En fonction des cas cette correction peut être importante, il convient donc de choisir entre les deux méthodes en toute connaissance de cause après les avoir testées. Une troisième méthode, dite de recouvrement en

glissement annuel (*over-the-year overlap*), existe mais est peu recommandée car elle a tendance à amplifier la volatilité infra annuelle des séries.

Le chaînage est indépendant de l'équilibrage des ERE et de la construction des équilibres comptables, il est aussi indépendant de la CVS (si les comptes CVS sont bien recalés sur les comptes bruts). Cependant, le chaînage peut interagir de manière inattendue avec la CJO. Arnaud *et al.* (2013) en expliquent la raison et montrent que pour l'éviter il faut chaîner les comptes CJO à partir d'un maillon annuel non CJO. Sans cela, la CJO pourrait faire apparaître une modification de la tendance des comptes difficilement justifiable.

Choisir ses outils : une décision aussi importante que choisir ses méthodes

De nombreux outils informatiques existent pour l'étalonnage-calage ou la CVS-CJO. Comme il s'agit des étapes les plus complexes méthodologiquement, choisir des outils déjà utilisés, maintenus régulièrement et pour lesquels une documentation est accessible est un gain de temps et une assurance de qualité à ne pas négliger. Eurostat propose Demetra pour la CVS-CJO et une nouvelle version d'Ecotrim¹² pour l'étalonnage et/ou le calage. De nombreux autres outils existent : X13-ARIMA SEATS du Census Bureau américain¹³, TRAMO SEATS de la Banque Centrale espagnole¹⁴, BENCH, de statistique Canada, XLPBM du FMI (Di Fonzo et Marini, 2012).

Ces outils peuvent être combinés avec l'utilisation d'un tableur pour assurer l'équilibrage des approches du PIB, le partage volume-prix et les agrégations. Le chaînage des volumes peut être réalisé sans difficulté avec un tableur également. Cela dit, combiner les outils risque de rendre l'automatisation de la production plus complexe et d'augmenter le nombre d'erreurs possibles (avec l'augmentation des allers-retours entre tableur et logiciels). L'utilisation des tableurs implique également de ne pas séparer les données et le code (limite intrinsèque aux tableurs, ce qui rend la maintenance plus coûteuse et les risques d'erreur plus élevés également). Enfin, la mémoire et la puissance de calcul des tableurs peuvent être limitantes.

Une solution est d'utiliser un logiciel qui intègre des outils pour la CVS-CJO et l'étalonnage-calage (Matlab, Eviews...). Cependant les licences sont parfois hors de portée des budgets d'un institut de statistique et, en cas de réduction de budget, migrer sur une solution moins chère représentera un coût humain très élevé. Une alternative est offerte par les logiciels libres comme R (ou encore Scilab, Octave, Julia...). R est de plus en plus utilisé : les comptes trimestriels de l'Insee l'utilisent par exemple pour la validation économique des résultats et, les

¹⁰ Dans le contexte européen, la production d'indices chaînés est de plus en plus favorisée (Eurostat, 2012).

¹¹ USA, Australie, Canada. La position du FMI sur ce point devient graduellement plus ouverte (FMI, à paraître). Les indices de Fisher sont également abordés par le manuel Eurostat, notamment sous l'impulsion de son éditeur qui est australien. Les indices de Laspeyres restent la norme en Europe.

¹² https://ec.europa.eu/eurostat/cros/content/download_en

¹³ <https://www.census.gov/srd/www/x13as/>

¹⁴ http://www.bde.es/bde/en/secciones/servicios/Profesionales/Programas_estadi/Programas_estad_d9fa7f3710fd821.html

comptes trimestriels suisses sont même intégralement construits avec ce logiciel. De plus, certains outils comme Demetra sont interfaçables avec R et il existe des librairies de fonctions pour l'étalonnage-calage (Sax et Steiner, 2013). Ainsi, il est possible avec un logiciel libre de construire des comptes dans une architecture unifiée, un avantage qui permet plus de réactivité¹⁵ et évite des erreurs d'inattention (inévitables avec une solution multi-logiciel). Un autre avantage pratique par rapport à un tableur, est de séparer la base de données du code qui la traite. Le code est d'une part plus lisible et d'autre part, l'espace de stockage nécessaire à chaque compte publié est réduit.

Conclusion

Les comptes trimestriels peuvent sembler être un chantier hors de portée pour un institut de statistique aux moyens limités. Il est pourtant possible de les construire progressivement. Une approche progressive permet de développer les compétences des comptables trimestriels sur des méthodes spécifiques. Elle permet également de publier très tôt dans le projet de développement des comptes, mettant ainsi en valeur le travail déjà réalisé tout en facilitant l'amélioration de la qualité au fil du temps.

Pour être mené à bien, un tel projet doit anticiper les obstacles méthodologiques. Il faut anticiper les conséquences des choix liés à la CVS, à la CJO, à la désagrégation temporelle, au chaînage des volumes ou encore à l'équilibrage des ERE. Ces choix et leurs conséquences ne sont pas évidents, soit pour des raisons techniques (économétrie complexe) soit pour des raisons plus *philosophiques* (lorsqu'il est impossible d'expérimenter en grandeur nature leurs conséquences et de définir un critère de choix quantifiable). Ces méthodes sont ici discutées pour aider à la décision et montrer que si les décisions à prendre sont nombreuses, il est toujours possible de définir une méthode de construction des comptes trimestriels cohérente et qui réponde aux exigences des standards internationaux.

¹⁵ En particulier, convertir l'intégralité des comptes en volumes chaînés ne demande alors qu'une fonction de chaînage, une liste de variables et une boucle "for", le tout en quelques lignes de code.

Références bibliographiques

- Arnaud, F., J. Boussard, A. Poissonnier, et H. Soual (2014)**, Computing additive contributions to growth and other issues for chain-linked quarterly aggregates, Document de travail de la Dese, N° G2014/12, Insee.
- Bournay, J. et G. Laroque, (1979)**, Réflexions sur la méthodologie d'élaborations des comptes trimestriels, *Annales de l'Insee*, 3–30.
- Cabinet Office (2002)**, Outline of the New Estimation of Quarterly GDP (QE), Economic and Social Research Institute, Department of National Accounts.
- CEE, FMI, OCDE, Nations-Unies, Banque mondiale (1993)**, Système de comptabilité nationale.
- Commission Européenne, FMI, OCDE, Nations-Unies, Banque mondiale (2008)**, Système de comptabilité nationale.
- Chow, G. C. and A.-I. Lin (1971)**, Best linear unbiased interpolation, distribution, and extrapolation of time series by related series, *The Review of Economics and Statistics*, 53, 372–375.
- Denton, F. (1971)**, Adjustment of monthly or quarterly series to annual totals: an approach based on quadratic minimization, *Journal of the American Statistical Association*, 66.
- Di Fonzo, T. and M. Marini (2012)**, On the Extrapolation with the Denton Proportional Benchmarking Method, IMF Working Paper, WP/12/169.
- Ellis, D. (2014)**, An introduction to reconciled estimates of GDP, Office for National Statistics (UK).
- Eurostat (2012)**, Final report: task force chain-linking in STS.
- Eurostat (2013)**, Handbook on quarterly national accounts.
- Eurostat (2015)**, ESS Guidelines on Seasonal Adjustment.
- Fernandez, R. (1981)**, A methodological note on the estimation of time series, *The Review of Economics and Statistics*, 63, 471–476.
- FMI (2001)**, Quarterly National Accounts Manual-Concepts, Data Sources, and Compilation.
- FMI (forthcoming)**, Update of the Quarterly National Accounts Manual.
- Insee (2012)**, Méthodologie des comptes trimestriels, Division des comptes trimestriels, *Insee méthode*, 126.
- Litterman, R. (1983)**, A random walk, Markov model for the distribution of time series, *Journal of Business & Economic Statistics*, 1, 169–173.
- Ndiaye, F. (2013)**, Calcul de comptes trimestriels en Afrique subsaharienne : L'expérience du Sénégal, *Statéco*, N°107.
- Proietti, T. (2006)**, Temporal disaggregation by state space methods: Dynamic regression methods revisited, *The Econometrics Journal*, 9, 357–372.
- Robbins, C. A., T.F. Howells, and W. Li (2010)**, Experimental Quarterly U.S. Gross Domestic Product by Industry Statistics, BEA Briefing, Survey of current business.
- Sax, C. and P. Steiner (2013)**, Temporal Disaggregation of Time Series, *The R Journal*, Vol. 5/2, December 2013.

Annexe :

Encadré 3 : Quelques définitions utiles pour les non spécialistes

Les trois approches du produit intérieur brut (PIB)

Le produit intérieur brut (PIB) est la principale mesure retenue pour évaluer les échanges économiques réalisés par un pays pendant une période (année ou trimestre) et traduit la création de richesse réalisée sur le territoire. Cette mesure est mise en avant car elle résume en un chiffre trois catégories de flux qui sont égales: on parle des trois approches du PIB. L'approche production mesure le PIB comme la valeur ajoutée produite par l'ensemble des secteurs de l'économie. L'approche demande s'intéresse à l'utilisation faite de cette production: la valeur ajoutée produite est utilisée pour la consommation, les investissements ou les exportations (nette des importations) ou encore stockée en vue d'une utilisation ultérieure. Le PIB est aussi égal à l'ensemble des revenus du travail et du capital, puisque toute production donne lieu au paiement de salaires ou de profits: c'est l'approche revenu.

Le tableau entrées-sorties (TES) et les équilibres ressources-emplois (ERE)

Le tableau entrées-sorties (TES) équilibre les ressources et les emplois de l'économie. Pour chaque produit, un équilibre

ressources-emplois (ERE) met en regard la production et les importations du produit (ressources) avec son utilisation pour la consommation (intermédiaire ou finale), l'investissement, les exportations ou encore les variations de stocks. Le TES composé de l'ensemble des ERE de chaque produit est au centre de la réconciliation entre l'approche production et l'approche demande du PIB.

Le tableau économique d'ensemble (TEE) et les comptes de secteurs institutionnels

Le tableau économique d'ensemble (TEE) décrit les échanges économiques entre les différents secteurs institutionnels (ménages, entreprises, administrations publique, reste du monde). Ces échanges sont liés aux revenus du travail, du capital, aux taxes et subventions, mais reprennent également les opérations agrégées du TES comme la consommation ou l'investissement. C'est à partir de ce tableau qu'on peut définir le taux d'épargne des ménages ou le déficit des administrations publiques. Ce tableau est à la base du calcul du PIB par l'approche revenu.

La correction des variations saisonnières (CVS) et la correction des jours ouvrés (CJO)

On parle aussi pour la CVS de désaisonnalisation et pour la CJO de correction calendaire. Il s'agit de méthodes économétriques permettant de neutraliser certaines variations systématiques qui brouillent la lecture des comptes au trimestre le trimestre. En effet, le climat, les vacances scolaires, les périodes de soldes ou le Ramadan (entre autres effets regroupés sous le terme de variations saisonnières) mais aussi le nombre de jours travaillés ou fériés, notamment les fêtes nationales ou religieuses telles Pâques ou l'Ascension, le nombre de jours de semaine ou de week-end d'un mois ou d'un trimestre (entre autres effets regroupés sous le terme de jours ouvrés) peuvent influencer notablement les décisions économiques et rendre les variations d'un trimestre à l'autre difficilement interprétables. La CVS et la CJO rendent ainsi les comptes trimestriels plus faciles à utiliser et à communiquer.

Étalonnage-calage (ou désagrégation temporelle)

On regroupe sous le terme de désagrégation temporelle l'ensemble des méthodes permettant de passer des indicateurs de court terme aux comptes trimestriels.

Les indicateurs disponibles pour les comptes trimestriels sont souvent des indices, c'est-à-dire qu'ils sont arbitrairement égaux à 100 à une certaine période. Les comptes trimestriels et annuels sont par contre exprimés en unités monétaires (€, francs CFA, \$...). Par ailleurs, les comptes trimestriels doivent être calés sur leurs équivalents annuels, c'est-à-dire que la somme des quatre trimestres d'une année doit être égale au compte annuel correspondant. L'objet de la désagrégation temporelle est de calculer des comptes trimestriels qui reproduisent les variations des indicateurs, tout en respectant les totaux annuels connus. En pratique, aucune méthode de désagrégation temporelle ne fait l'unanimité. L'Insee désigne sous le terme d'étalonnage-calage sa méthode qui recourt à l'économétrie pour estimer la relation entre le compte annuel connu et l'indicateur annualisé (étape d'étalonnage) afin de l'appliquer en trimestriel (voir Insee, 2012, Chapitre 2.1)

Partage volume-prix et chaînage

Entre deux périodes, les quantités produites ou consommées sont modifiées, mais également leurs prix de vente. Pour séparer l'effet des prix de l'effet des quantités, on réalise un partage volume-prix. Les comptes nationaux en valeur, aussi dits à prix courants, incluent les deux effets (prix et volume). Ils sont ensuite corrigés de l'inflation: on parle alors de comptes en volume, aussi dits à prix constants. Le ratio entre les deux est appelé déflateur, c'est un indice retraçant l'évolution agrégée des prix. La théorie des indices propose plusieurs formules pour réaliser le partage volume-prix, notamment la formule de Laspeyres et celle de Fisher.

Le chaînage est une méthode particulière pour mesurer le partage volume-prix que l'on peut appliquer aux différentes formules de Laspeyres ou de Fisher et qui prend en compte les changements de structure de consommation ou de production dans le temps (Eurostat, 2013; FMI, à paraître). Les volumes calculés par chaînage sont plus complexes à manipuler, notamment car ils ne sont pas additifs. Ils permettent cependant une meilleure mesure du partage volume-prix.