

# Fondements théoriques du modèle macroéconomique



Nations Unies  
Commission économique pour l'Afrique





Nations Unies  
Commission économique pour l'Afrique

# Fondements théoriques du modèle macroéconomique

Pour commander des exemplaires du *Fondements théoriques du modèle macroéconomique*, veuillez contacter :

Section des publications  
Commission économique pour l'Afrique  
B.P. 3001  
Addis-Abeba, Éthiopie  
Tél. : +251-11- 544-9900  
Télécopie : +251-11-551-4416  
Adresse électronique : [eca-info@un.org](mailto:eca-info@un.org)  
Web : [www.uneca.org](http://www.uneca.org)

© 2020 Commission économique pour l'Afrique  
Addis-Abeba, Éthiopie  
Tous droits réservés  
Premier tirage : juin 2020

Toute partie du présent ouvrage peut être citée ou reproduite librement. Il est cependant demandé d'en informer la Commission économique pour l'Afrique et de lui faire parvenir un exemplaire de la publication.

Conception de la couverture, mise en page et infographies et impression : Groupe de la publication et de l'impression de la CEA, Addis-Abeba, certifié ISO 14001:2015.

## Consignes

---

Le présent modèle a été développé à l'aide du logiciel EViews et ne fonctionne que si ce dernier est installé sur l'ordinateur. On peut alors ouvrir et enregistrer les fichiers du modèle à tout moment.

## Personnes à contacter

---

Si vous rencontrez des difficultés ou si vous avez des questions concernant le modèle, veuillez contacter les auteurs par courrier électronique.

Ferdinand Ahiakpor: [fahiakpor@gmail.com](mailto:fahiakpor@gmail.com)  
Hopestone Chavula: [chavula@un.org](mailto:chavula@un.org)

## I. Introduction

La Commission économique pour l'Afrique (CEA) a développé un modèle pour aider les pays à mettre en œuvre un plan de développement durable. Il se caractérise par une approche néoclassique de l'offre à long terme et une approche keynésienne de la demande à court terme.

Dans ce modèle, les équations de comportement sont posées dans un cadre de co-intégration et de correction d'erreur car il s'agit d'un modèle cohérent théoriquement dans lequel le court terme peut être modélisé pour correspondre aux données, le mécanisme de correction faisant en sorte que le système progresse vers le long terme en l'absence de chocs. Cette approche permettra d'intégrer dans le même cadre l'analyse des politiques et les prévisions. De plus, les variables de politique sont modélisées en introduisant de la souplesse dans les actions délibérées des pouvoirs publics, si nécessaire. Le modèle comprend une cinquantaine d'équations intégrant les variables qui déterminent la demande et l'offre. La demande est constituée par la somme des éléments de dépense, les exportations assurant le lien à l'échelle mondiale. L'offre est soutenue par une fonction de production sous-jacente générale qui planifie les facteurs de production par rapport à la production finale, représentant ainsi la capacité productive de l'économie.

## II. Base théorique de la sélection du modèle

La plupart des banques centrales utilisent des modèles différents (modèle macroéconomique à grande échelle ou modèle autorégressif vectoriel) pour atteindre leurs objectifs. Le modèle macroéconomique à grande échelle a l'avantage de permettre des analyses de scénario alors que le modèle autorégressif vectoriel (VAR) autorise des prévisions à court terme. Pour être utile, un modèle macroéconomique doit produire efficacement des prévisions à court terme, à l'aide d'un modèle VAR, les relations à long terme étant validées par la co-intégration.

Un modèle de correction d'erreur a été adopté afin que les pays fassent des prévisions pour analyser et formuler de manière rigoureuse les politiques. Il s'agit d'un type de modèle de séries chronologiques multiples qui estime la vitesse à laquelle une variable dépendante revient à l'équilibre après un choc touchant une ou plusieurs variables indépendantes. Ce type de modèle est utile car il estime les effets à court et à long terme des variables sur la variable en question. Le modèle présente des caractéristiques keynésiennes sur le court terme (la demande). Par conséquent, les prix des facteurs sont rigides et la production est déterminée par la demande globale, ce qui permet aux autorités d'accroître la demande globale temporairement en abaissant les taux d'imposition ou en augmentant les dépenses. En somme, les agents de la demande sont les ménages (consommateurs, épargnants et fournisseurs de main-d'œuvre et de services du capital aux entreprises), les entreprises (producteurs et employeurs), le secteur public (concepteur de la politique budgétaire) et la banque centrale (maître d'œuvre de la politique monétaire à l'aide des taux d'intérêt à court terme ou de la politique de change).

Sur le long terme (l'offre), le modèle a des propriétés néoclassiques, si bien que les prix sont pleinement ajustés, l'équilibre est déterminé par les facteurs de l'offre (productivité, main-d'œuvre et capital), et les tentatives visant à augmenter la croissance en stimulant la demande n'engendrent qu'une hausse des prix.

En résumé, le modèle a été construit de manière à donner une description solide de la relation historique entre les variables économiques et à refléter les liens clés entre ces variables. Même si une grande importance est donnée à la qualité générale d'ajustement du modèle, ce n'est pas au détriment de la théorie économique et des propriétés intuitives dans un grand nombre de scénarios. La logique qui sous-tend le modèle est que le gouvernement peut temporairement modifier le niveau de la demande globale grâce à la politique budgétaire, mais les propriétés à long terme sont telles que si la production dépasse le potentiel de l'économie, l'inflation augmente, ce qui n'est pas soutenable. Au final, les taux d'intérêt augmentent et l'économie revient à un

niveau d'équilibre défini par la population en âge de travailler et le montant de capital avec lequel elle doit travailler.

### III. Structure du modèle

Le modèle couvre quatre secteurs de l'économie - le secteur des ménages, les entreprises, le secteur public et le secteur extérieur - afin de décrire la demande et l'offre de l'économie. En général, il suit les spécifications du modèle de prévisions économiques mondiales et d'Oxford Economics. Il s'agit d'une combinaison de théories économiques et de techniques économétriques accompagnées d'un cadre de co-intégration et de correction d'erreur. Les relations de comportement et les identités comptables servent à relier les différents secteurs de l'économie afin de garantir la cohérence du système. Les relations de comportement de base sont définis comme un processus de correction d'erreur et chaque équation est résolue séparément, le mécanisme de correction d'erreur faisant en sorte que le système évolue vers le long terme en l'absence d'innovation. Ce processus permet d'inclure l'analyse des politiques et les prévisions dans le même modèle. De plus, la relation à long terme est aussi spécifiée en phase avec la théorie macroéconomique classique, imposant des restrictions inter-équations lorsque cela est nécessaire. Les relations de co-intégration sont estimées selon un processus en deux étapes en appliquant la procédure dynamique des moindres carrés ordinaires, les propriétés d'homogénéité dynamique et statique sont imposées sur le système de prix de façon appropriée.

Dans certains cas, pour que le modèle obtienne des propriétés acceptables, il convient d'imposer des restrictions et des valeurs de coefficient plutôt que d'utiliser exclusivement des estimations de données. Enfin, concernant les anticipations et les variables de politique, les anticipations sont modélisées en tant que processus adaptatif alors que les variables de politique sont intégrées selon une approche réglementée.

### IV. Hypothèses du modèle

Certaines hypothèses clefs ont été formulées lors du développement du modèle pour en saisir les caractéristiques. Ces hypothèses, qui expliquent comment le modèle réagira à une innovation économique, sont les suivantes :

- On suppose qu'un taux de croissance à long terme est déterminé par des facteurs liés à l'offre (productivité, main-d'œuvre et capital) et que toute tentative de renforcement de la croissance en stimulant la demande ne fait qu'augmenter les prix. L'économie est semblable au modèle classique à un secteur utilisé dans la fonction Cobb-Douglas, dans laquelle le niveau de production potentielle à tout moment est défini par le capital, l'offre de main-d'œuvre ajustée compte tenu du capital humain et la productivité globale des facteurs. De plus, on suppose que les variations de salaires sont entièrement répercutées sur les prix et que le salaire réel est déterminé par la croissance de la productivité.
- Le modèle présente des caractéristiques keynésiennes à court terme et des caractéristiques néoclassiques à long terme. À court terme, on suppose que les prix des facteurs sont rigides et que la production est déterminée par la demande globale.
- En tant que modèle de correction d'erreur, il donne des estimations de la vitesse à laquelle les variables dépendantes reviennent à l'équilibre après un choc subi par une ou plusieurs variables explicatives.
- La demande globale est modélisée par une fonction du secteur des ménages (consommateurs et épargnants), des entreprises (producteurs et employeurs), du secteur public (concepteur de la politique budgétaire) et de la banque centrale (maître d'œuvre de la politique monétaire à l'aide des taux d'intérêt à court terme ou de la politique de change). Les équations d'investissement reposent sur le ratio Q de Tobin, dans la mesure où le taux d'investissement est déterminé par le retour sur investissement par rapport au coût d'opportunité ajusté pour tenir compte des impôts et des abattements. On suppose que les dépenses des consommateurs

sont cohérentes avec la théorie du cycle de vie et celle du revenu permanent, selon lesquelles la structure des dépenses change au cours de la vie d'un individu.

- À long terme, l'inflation est perçue comme un phénomène monétaire, on retient l'hypothèse de la courbe de Phillips et on l'applique. Cela signifie que les politiques d'expansion de la demande exercent une pression à la hausse sur l'inflation, ce qui veut dire que les décideurs ne peuvent pas stimuler l'économie sans que la conséquence soit la hausse de l'inflation. En raison des conséquences négatives de l'inflation, la variable de politique monétaire est modélisée en variable endogène. La politique monétaire est fondée sur la règle de Taylor, un outil utilisé pour définir des cibles d'inflation sur la base de l'hypothèse que les taux d'intérêt augmentent lorsque l'inflation dépasse le taux cible ou que la production dépasse son potentiel.
- On suppose que les exportations des pays concernés sont faibles (sur le marché mondial) et déterminées par la demande globale, ce qui empêche ces pays de déterminer leurs propres termes de l'échange. Le volume des échanges est combiné avec les indices des prix pour déterminer partiellement la balance des paiements courants.
- Les anticipations sont modélisées comme un processus adaptatif. Sur cette base, le modèle est soumis à la critique de Lucas, qui postule qu'il est naïf d'essayer de prédire les effets d'un changement de la politique économique seulement en fonction des relations observées dans les données historiques. Afin de régler ce problème, on fait l'hypothèse que les variables exogènes sont définies comme étant une variable préalable.

## V. Principales équations

Le modèle développé par la CEA comprend quatre composantes majeures (les ménages, les entreprises, le secteur public et le secteur extérieur) qui constituent ensemble la demande et l'offre globales de toute l'économie. Pour que le système soit cohérent, les quatre secteurs sont reliés par des relations comportementales et des identités comptables. Les

équations qui composent le modèle peuvent être consultées directement dans l'interface du modèle et se répartissent généralement en deux groupes. Le schéma du modèle est présenté en annexe I.

Les variables du modèle sont des catégories incluses dans les variables de la demande et de l'offre, qu'elles soient essentielles ou autres. Les variables essentielles englobent les variables de base, alors que les autres variables sont déterminées par la disponibilité des données et les objectifs nationaux. Les variables essentielles de la demande incluent tous les éléments de dépense globale aux prix constants et actuels, les variables de politique monétaire et les variables financières. La section « autres variables » inclut la ventilation de la consommation et de l'investissement et des variables permettant de calculer des indicateurs importants comme les ventes au détail et les ventes de voitures.

Concernant l'offre de base, les variables sont les niveaux naturels de production, de chômage et de salaires réels. Les prix sont également ventilés dans le bloc de l'offre. L'emploi et le salaire nominal sont placés dans la catégorie « autres variables » de l'offre.

## A. La demande globale

À court terme, la production est déterminée par la demande, qui peut s'écarter du niveau potentiel de l'offre. Ces variations sont mesurées par l'écart de production, qui est défini comme le rapport entre la production réelle et la production potentielle. La demande globale est modélisée comme une relation d'identité résumant les éléments de dépense (consommation privée, investissement, consommation gouvernementale, constitution de stocks, exportations moins importations).

### 1. Dépenses de consommation des ménages

Dans ce modèle, l'équation des dépenses de consommation se base sur le traitement économétrique.

$$dlog(dji\_c) = 0.00211578952550249 + - 0.159848781633009 * (log(c(-1)) - log(pedy(-1))) + 0.899999999981582 * dlog(pedy) + (1 - 0.899999999981582) *$$

$$dlog(pop) + - 0.309745790280765 * (dlog(infl) - log(infl\_targ / 100 + 1))$$



Où les dépenses de consommation des ménages dépendent du revenu personnel disponible, de la population totale, de l'indice des prix à la consommation et de la cible d'inflation. Cette spécification est conforme à la théorie du cycle de vie, qui postule qu'un individu consommera tous ses revenus au cours de sa vie, en étalant ses dépenses au cours du temps, en fonction de sa situation relative dans sa vie. Elle a également été formulée pour générer des propriétés de scénario sensées, ce qui permet de reproduire le profil de consommation au cours des cycles économiques précédents.

## 2. Consommation du secteur public

La consommation du secteur public dans ce modèle est déterminée par la capacité ou le potentiel de production et le revenu national brut.

$$dlog(gc) = \beta * dlog(yhat) + (1 - \beta) * dlog(gdi(-1))$$

## 3. Variation réelle des stocks

Dans ce modèle, la variation des stocks est une fonction de la population et du produit intérieur brut (PIB). Un exemple de l'équation de variation des stocks est spécifié ainsi:

$$scr = scr(-1) - \beta * (scr(-1) - (\log(pop/pop(-1)) + \alpha) * gdp(-1))$$

## B. Formation brute de capital fixe

Cette équation est basée sur les théories d'investissement appelées Q. Selon ces théories, le capital est long à mettre en place et ces coûts d'ajustement créent un écart entre le produit marginal après impôt du capital et son coût marginal. Les entreprises maximisant les bénéfices investissent lorsque le retour sur investissement est supérieur au coût de remplacement ( $q > 1$ ), et réduisent leur investissement, voire le suppriment, lorsque l'inverse se produit.

$$dlog(if) = -\alpha + -\beta * (\log(if(-1) / (gdi(-1)))) + 0.1 * dlog(dji\_c + gc + x1 / pgdp) + \delta * dlog(if(-1))$$

La formation brute de capital (l'investissement) dépend du revenu national brut, des dépenses de consommation des ménages, de la consommation

du secteur public, des exportations de biens et de services en fonction du déflateur.

## C. Commerce international

Le commerce est composé des importations et des exportations. Cet élément relie le modèle au monde. Les équations des importations et des exportations sont spécifiées comme suit.

### Exportations

$$dlog(x) = dlog(wdr) + (1 - \alpha) * (-\delta * dlog(pxgncom / wt) + -\beta * dlog(pxgncom(-1) / wt(-1)) + -\alpha * dlog(pxgncom(-2) / wt(-2))) + log(x\_adj)$$

Les exportations dépendent des demandes mondiales spécifiques d'un pays, de la part du pétrole dans les exportations, du déflateur du prix à l'importation des produits non pétroliers et du prix mondial à l'exportation des produits non pétroliers.

### Importations

$$dlog(m) = -\alpha + -\beta * (\log(m(-1)) - (\delta * \log(tfe(-1)) + -\theta * (\log(pgdpc(-1) / pgdp(-1)))) + \eta * dlog(x) + \xi * dlog(dji\_c) + \xi * dlog(if) + \omega * dlog(gc)$$

Cette équation reflète la dépense finale totale de l'économie intérieure, les dépenses de consommation des ménages, la formation brute de capital fixe et la consommation du secteur public.

Dans ce modèle, l'offre détermine la trajectoire de croissance à long terme de l'économie, notamment l'évolution de la production potentielle. La relation entre la demande globale et la production potentielle détermine l'état du cycle, alors que les points d'inflexion sont identifiés comme des changements de direction de l'écart entre les deux. Les informations sur l'état et la direction de l'économie fournissent des points de références cruciaux qui permettent aux décideurs de déterminer la direction et la position des mesures de politique macroéconomique. L'offre est soutenue par une fonction de production sous-jacente générale qui planifie les facteurs de production en fonction des produits finaux, décrivant ainsi la capacité productive d'une économie. En partant d'une fonction de production sous-jacente, il est possible d'éviter d'imposer une méthode commune de production, comme la fonction de Cobb-Douglas ou la fonction

de production à élasticité de substitution constante, dans tous les pays. Avec deux facteurs de production, la forme généralisée peut être exprimée ainsi:

$$\hat{y} = f(K, L, T)$$

Où  $\hat{y}$  est la production potentielle,  $K$  le capital désiré,  $L$  la main-d'œuvre et  $T$  l'état de la technologie, ou la productivité globale des facteurs.

En différenciant cette équation en fonction du temps et en supposant une concurrence parfaite sur les marchés de facteurs et une fonction de production homothétique, le taux de croissance de la production potentielle peut être exprimé comme la somme des taux de croissance de chaque intrant, pondérée par leur part relative des facteurs, plus la croissance de la productivité globale des facteurs. Dans l'hypothèse de rendements d'échelle constants,  $\theta L_t = (1 - \theta)K_t$ , à partir de laquelle la décomposition bien connue de la comptabilité de la croissance peut être dérivée, la tendance de la productivité est spécifiée comme suit :

$$\begin{aligned} \Delta \log(\text{prod}) &= \Delta \log(L_t) + \Delta \log(K_t) + \Delta \log(\text{trend}_t) \\ &= \Delta \log(L_t) + \theta_k \Delta \log(K_t) + \Delta(A_t) \end{aligned}$$

Où  $\text{trend}$  est la tendance de la croissance de la productivité et  $k$  est le capital par unité de facteur travail ( $K/L$ ). Cette équation décompose la croissance potentielle de la production entre contribution du facteur travail potentiel et tendance de la productivité du travail et constitue donc la base de la trajectoire de l'offre pour chacun d'eux dans le modèle.

Pour la construction d'un point de départ des prévisions, le facteur travail potentiel ( $L$ ) évolue avec les projections de la main-d'œuvre, alors que la croissance tendancielle de la productivité de la main-d'œuvre est modélisée comme une simple correction d'erreur des tendances récentes de la productivité vers une tendance exogène du taux de croissance.

Dans les études de scénarios, on peut rendre endogène le taux tendanciel de productivité du travail et le lier à des facteurs qui déterminent l'accroissement du ratio capital/travail, comme la propension à investir ou la croissance de la productivité globale des facteurs.

Pour prendre en compte les imperfections potentielles du marché qui peuvent empêcher les interactions

entre la demande extérieure et l'offre intérieure, en particulier dans les pays en développement et dans les pays ayant un régime de taux de change fixe, on intègre dans l'équation du modèle pour la production potentielle, un lien explicite entre la croissance des exportations et la production potentielle :

$$\Delta \log(\hat{y}) = \alpha [\Delta \log(Ls_t) + \Delta \log(\text{prod})] + (1 - \alpha) \Delta \log X$$

Où  $X$  est le volume des exportations de biens et services et le coefficient de pondération,  $\alpha$ , tend à être d'au moins 0,9.

Exemple :

$$d \log(\hat{y}) = \alpha * (d \log(Ls) + d \log(\text{prod})) + (1 - \alpha) * d \log(x)$$

Les projections sur la population active sont modélisées comme une fonction des projections concernant la population âgée d'au moins 15 ans, fournies par la Division de la population, et le taux d'emploi de la population active. L'équation du modèle pour les projections d'emploi de la population active intègre une relation automatique de stabilisation afin de veiller à ce que la tendance à la croissance de la productivité du travail ne s'éloigne pas trop de la croissance moyenne réelle de la productivité du travail

$$Ls_t = Ls_t + 0.2 \left[ \frac{\Delta \log(\text{labour productivity})_{3yr,av,t-1}}{-\Delta \log(\text{prod})_{t-1}} \right]$$

Un mécanisme d'ajustement similaire est intégré dans l'équation de productivité tendancielle :

$$\Delta \log(\text{prod})_t = 0.8 \Delta \log(\text{prod})_{t-1} + 0.2 [\Delta \log(\text{labour productivity})_{3yr,av,t-1} - \log(\text{prod})_{t-1}]$$

Où  $\text{PROD}$  est un paramètre exogène pour le taux tendanciel à long terme de la croissance de la productivité. Comme hypothèse de départ, on a établi ce paramètre à 3% par an pour le pays.

## D. Variables des prix et variables financières

Cette section présente certains indices des prix et variables financières utilisés dans le modèle.

### 1. Indice des prix à la consommation

L'indice des prix à la consommation est une fonction du taux de change, des prix mondiaux du pétrole brut, de la masse monétaire, du déficit budgétaire et du taux débiteur.

Exemple :

$infl = \text{constant} + \beta(rxd) + \beta_1(\text{Crude Oil price/barrel}) + \beta_2(m_2) + \beta_3(BD/gdp) + \beta_4(rlend)$

Déflateur du PIB [2012=100]

## 2. Déflateur du PIB

Le déflateur du PIB est une fonction du PIB réel et du PIB nominal.

$$pgdp = 100 * ((gdp1) / (gdp))$$

## 3. Déflateur du prix d'importation des produits non pétroliers

Le déflateur du prix d'importation des produits non pétroliers dépend du taux de change et du prix d'importation des produits non pétroliers.

$$dlog(pgdpcncom) = dlog(cmud) + dlog(rxd)$$

## 4. Déflateur des importations

Le déflateur des importations dans ce modèle dépend du taux de change, du prix d'importation des produits non pétroliers et de la part du pétrole dans les importations.

$$pmg = dji\_rxd / @elem(rxd, 2012) * ((1 - oms) * cmud + oms * wld\_poilu / @elem(wld\_poilu, 2012)) * @elem(pmg, 2012)$$

## 5. Déflateur du prix d'exportation des produits non pétroliers

Le déflateur du prix d'exportation des produits non pétroliers est déterminé par le taux de change, le déflateur du PIB et le prix mondial d'exportation des produits non pétroliers.

$$dlog(pxgncom) = - dlog(rxd) + \alpha + - \omega * (log(pxgncom(-1) * rxd(-1)) - (\xi * log(pgdp(-1))) + (1. - \eta)$$

$$* log(wt(-1) * rxd(-1))) + 0.5 * dlog(pgdp) + (1.0 - 0.5) * dlog(wt * rxd)$$

## 6. Taux directeur de la banque centrale

Le taux de la politique monétaire de la banque centrale suit la règle de Taylor. L'instrument est une fonction de l'inflation, de la cible d'inflation et de l'écart de production:

$$rcb = rcb(-1) + infl + 0.5 * (inftarg) + 0.5 * (cumod)$$

## VI. Résolution et tests dans le passé

Une fois le modèle défini, il est possible d'essayer d'en résoudre les équations à l'aide d'un type de simulation déterministe. Dans ce cas, toutes les équations sont résolues séparément dans l'intervalle d'échantillonnage. Si les résidus de l'estimation ont été intégrés comme éléments additionnels, les valeurs historiques doivent être données dans tous les cas. En d'autres termes, le modèle complet est simulé sur la même période, au cours de laquelle les résidus sont temporairement mis à zéro. Cela démontre si la prise en compte des interactions, actuelles et différées, n'amplifie pas trop les erreurs d'estimation. Cependant, il n'est pas nécessaire de passer trop de temps sur cette étape étant donné que les simulations dans le futur offriront un bien meilleur contexte.

## VII. Résolution et tests dans le futur

Si le modèle a réussi tous les tests (simulation déterministe) et en fonction de la fiabilité des résultats de départ, des simulations stochastiques peuvent être réalisées pour les prévisions dans le futur. Si les simulations stochastiques sont réussies, on considère que le modèle convient aux prévisions et aux analyses de politique économique.

## VIII. Estimations des équations du modèle

Comme indiqué précédemment, le cadre de correction d'erreur a été adopté. Par conséquent, il est nécessaire

de régler les problèmes spécifiques liés à l'utilisation de ce cadre. Par exemple, le problème de l'établissement d'un lien à long terme entre les variables devient critique et un préalable à l'application de ce cadre. Quoi qu'il soit, le problème de la stationnarité doit être réglé en premier lieu.

## IX. Stationnarité et test de Dickey-Fuller

Une série chronologique stationnaire est une série dont les propriétés statistiques, comme la moyenne, la variance et l'autocorrélation, sont constantes dans le temps. C'est une propriété utile étant donné que les descripteurs des variables de comportement futures sont solides uniquement si la série est stationnaire. Pour tester la stationnarité des variables du modèle, le test de Dickey-Fuller a été adopté. Les détails de l'application des techniques de Dickey-Fuller peuvent être consultés dans n'importe quel livre d'économétrie<sup>1</sup>.

## X. Prévisions et simulations de politiques

Avant que le modèle soit jugé robuste et utilisé pour les prévisions et les simulations de politiques, son résidu doit satisfaire aux caractéristiques suivantes :

N'avoir aucune corrélation sérielle ou autocorrélation : la corrélation sérielle est la relation entre une variable donnée et une version décalée d'elle-même sur divers intervalles de temps. En d'autres termes, lorsque des termes d'erreur de différentes périodes de temps sont corrélés.

N'avoir aucune hétéroscédasticité ou homoscedasticité (même variance): L'hétéroscédasticité fait référence à la circonstance dans laquelle la variabilité d'une variable est inégale dans l'intervalle des valeurs d'une deuxième variable qui la prédit. En d'autres termes, l'hétéroscédasticité est dite présente lorsque la taille du terme d'erreur diffère selon les valeurs d'une variable indépendante.

Être normalement distribué: la distribution normale est l'agencement d'un ensemble de données dans lequel la plupart des valeurs sont regroupées au milieu

de la plage et le reste s'amincit symétriquement vers les deux extrêmes.

En plus des conditions nécessaires susmentionnées pour le résidu, le modèle doit présenter un niveau élevé de R-carré (plus de 60 %), au moins 50 % des variables explicatives doivent être significatives pour expliquer la variable dépendante. Le R-carré mesure la proportion de la variation de la variable dépendante expliquée par les variables indépendantes. Il donne une mesure statistique de la proximité des données par rapport au modèle de droite de régression ajustée. Le R-carré ajusté adapte la statistique en fonction du nombre de variables indépendantes dans le modèle.

Enfin, la statistique F, qui indique comment les variables explicatives peuvent influencer conjointement la variable dépendante, doit être significative.

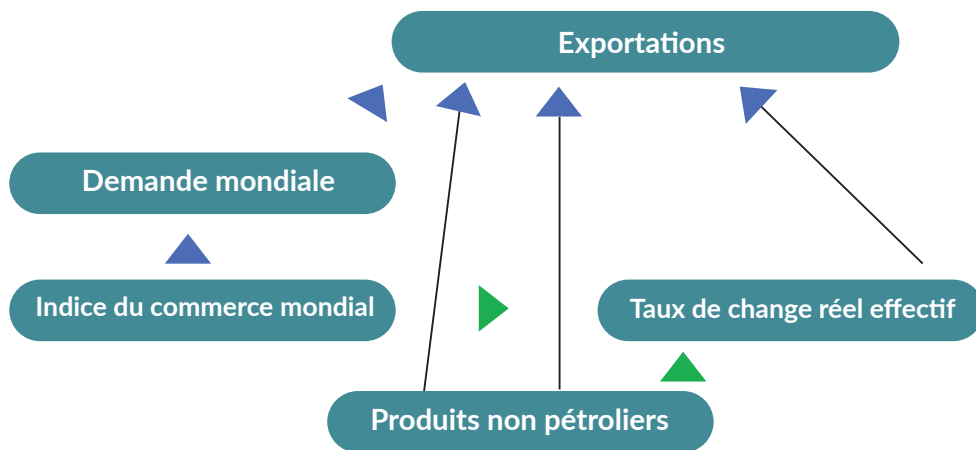
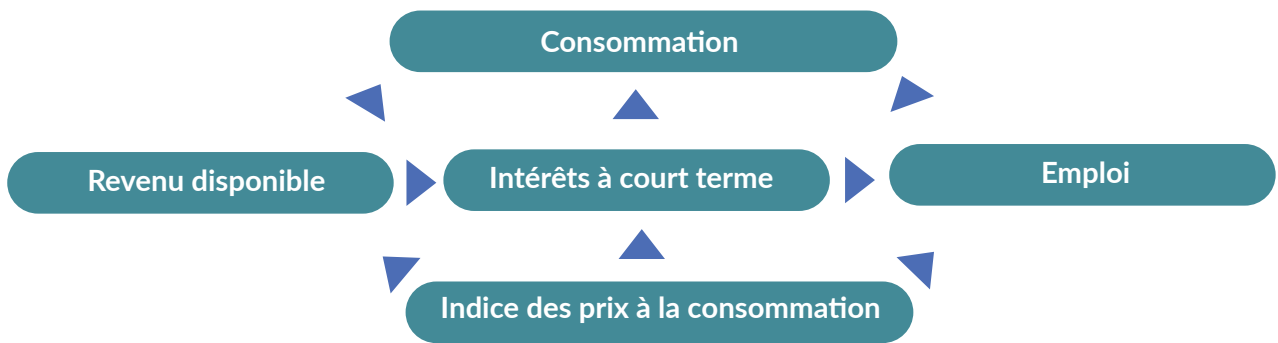
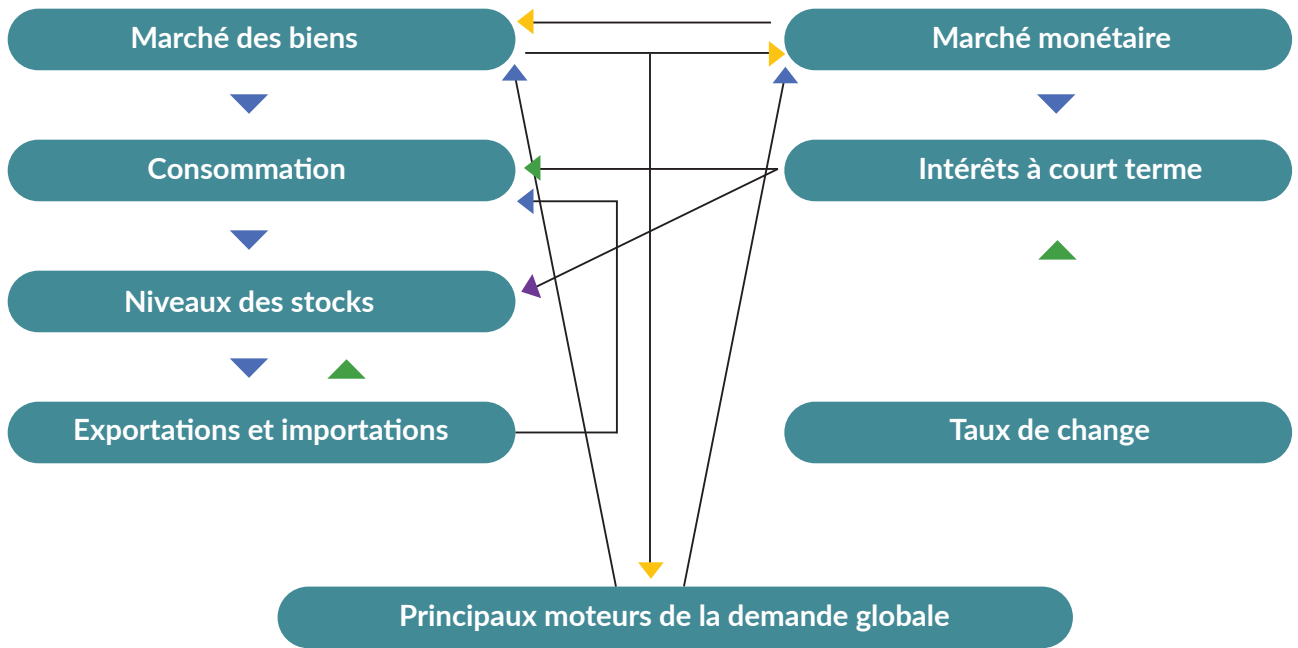
<sup>1</sup> Par exemple, Example Introductory Econometrics: A Modern Approach, cinquième édition, de Jeffrey Woodbridge.

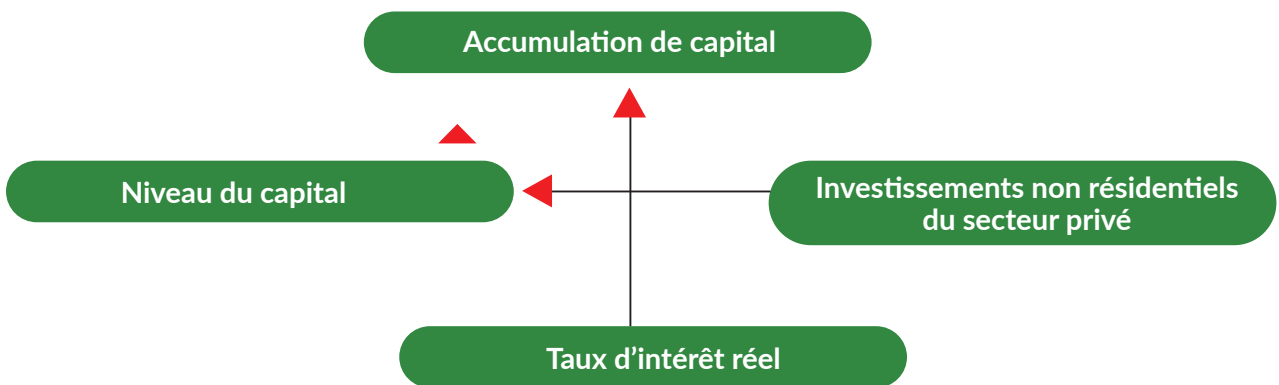
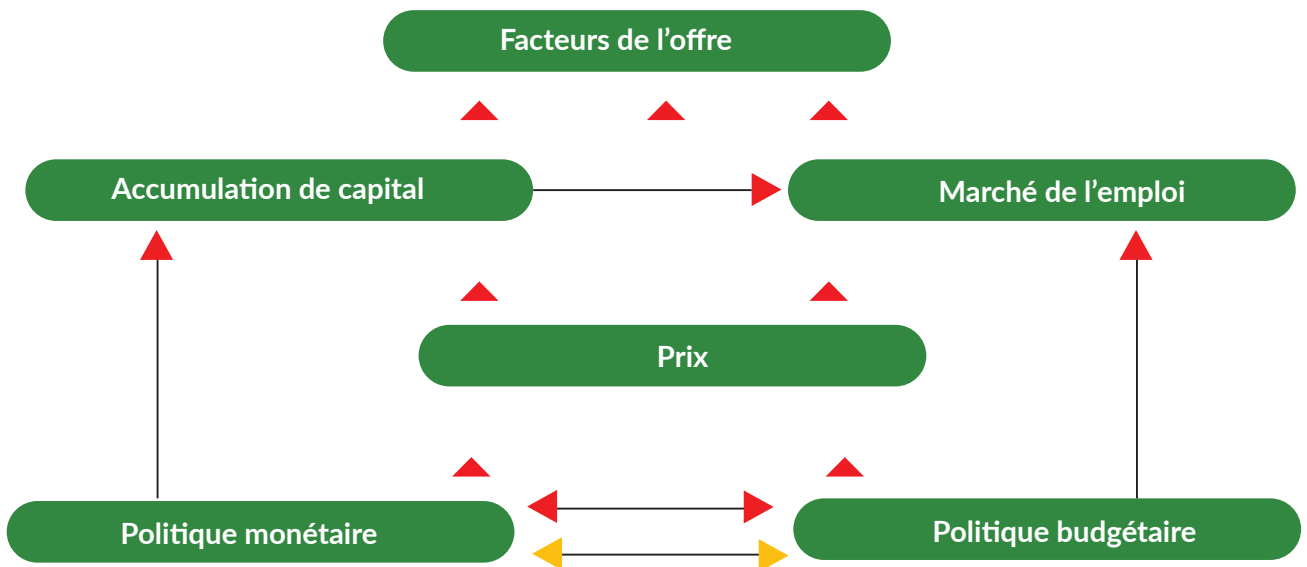
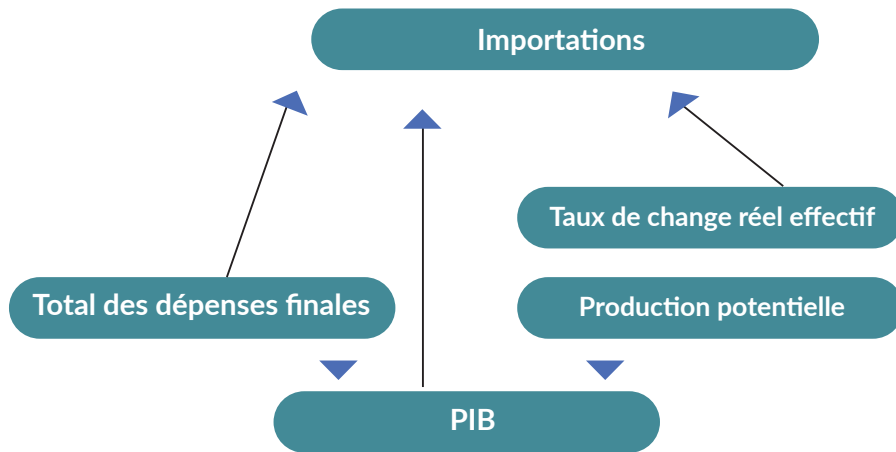
## Annexe I: Variables du modèle

| CODE      | DÉFINITION DES VARIABLES   |
|-----------|--|
| AIRTRANS  | Transport aérien, valeur nominale, unité monétaire locale (UML)[millions]                            |
| ATAX      | Taux d'imposition moyen à l'échelle de l'économie - part des recettes fiscales dans le PIB           |
| BCU\$1    | Solde du compte courant, nominal, en dollars É.-U.   |
| BCU\$1OTH | Autres éléments - capital et financier (solde du compte courant), nominal, en dollars E.-U.          |
| BTN       | Balance commerciale, en dollars É.-U.  |
| CMUD      | Prix d'importation des produits non pétroliers   |
| CPI       | Indice des prix à la consommation  |
| CUMOD     | Écart de production (%)  |
| DEBT_GDP  | Dette publique brute (en % du PIB)   |
| DJI_C     | Dépenses de consommation des ménages, réelles, UML [en millions : prix de 2012].                     |
| ET        | Emploi, total [en milliers]  |
| GDI       | Revenu intérieur brut, réel, UML   |
| GDP       | PIB, réel, UML[en millions : prix de 2012].  |
| GDP1      | PIB, nominal, UML[millions]  |
| GDPGROWTH | Croissance annuelle du PIB réel  |
| GEXP      | Dépenses publiques, courantes, UML[millions]   |
| GEXPOTH   | Dépenses publiques, autres, capital, UML[millions]   |
| GGDEBT    | Dette publique brute, réelle, UML  |
| GLN       | Capacité de financement nette des administrations publiques (solde budgétaire), en termes réels, UML |
| GREV      | Recettes publiques, total, UML[Millions]   |
| IF        | Formation brute de capital fixe, réelle, UML   |
| IF_GDP    | Formation brute de capital fixe en % du PIB  |
| INFL      | Inflation mesurée par la croissance de l'IPC   |
| LS        | Population active (milliers)   |
| M         | Importations, biens et services, réels, UML[millions : prix de 2012].                                |
| MARITRANS | Transport maritime, nominal, UML[millions]   |
| M1        | Importations, biens et services, nominaux, UML[millions]   |
| M2_Growth | M2_growth (pourcentage annuel)   |
| M2_GDP    | Masse monétaire en % du PIB  |
| NAIRU     | Taux de chômage naturel  |
| OMS       | Part des importations de pétrole, nominale, en dollars É.-U.   |
| OXS       | Part du pétrole dans les exportations, nominale, en dollars É.-U.                                    |
| PART      | Ratio d'activité   |
| PDC       | Dette publique (administration centrale), nominale, UML[millions], nominale                          |
| PDPG      | Dette (garantie par l'État), nominale, UML[millions].  |
| PDPGB     | Dette (garantie par l'État), nominale, UML[millions]-bilatérale                                      |
| PDPGM     | Dette (garantie par l'État), nominale, UML[millions]-multilatérale                                   |
| PEDY      | Revenu personnel disponible, total, nominal, UML[millions], total                                    |
| PGDP      | Déflateur du PIB (2012=100)  |
| PGDPNCOM  | Déflateur des prix à l'importation hors pétrole, en dollars É.-U. [Indice ; 2012=100]                |
| PMG       | Déflateur des importations, en dollars É.-U. [Index ; 2012=100]                                      |
| POP       | Population totale  |
| POP15     | Population de 15 ans et plus   |
| PROD      | Tendance de la productivité, UML [par emp ; Prix de 2012]  |

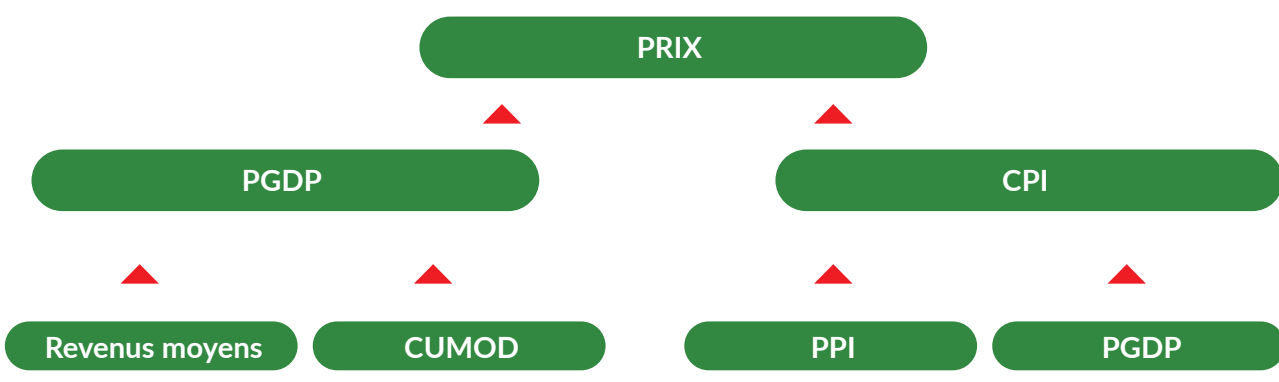
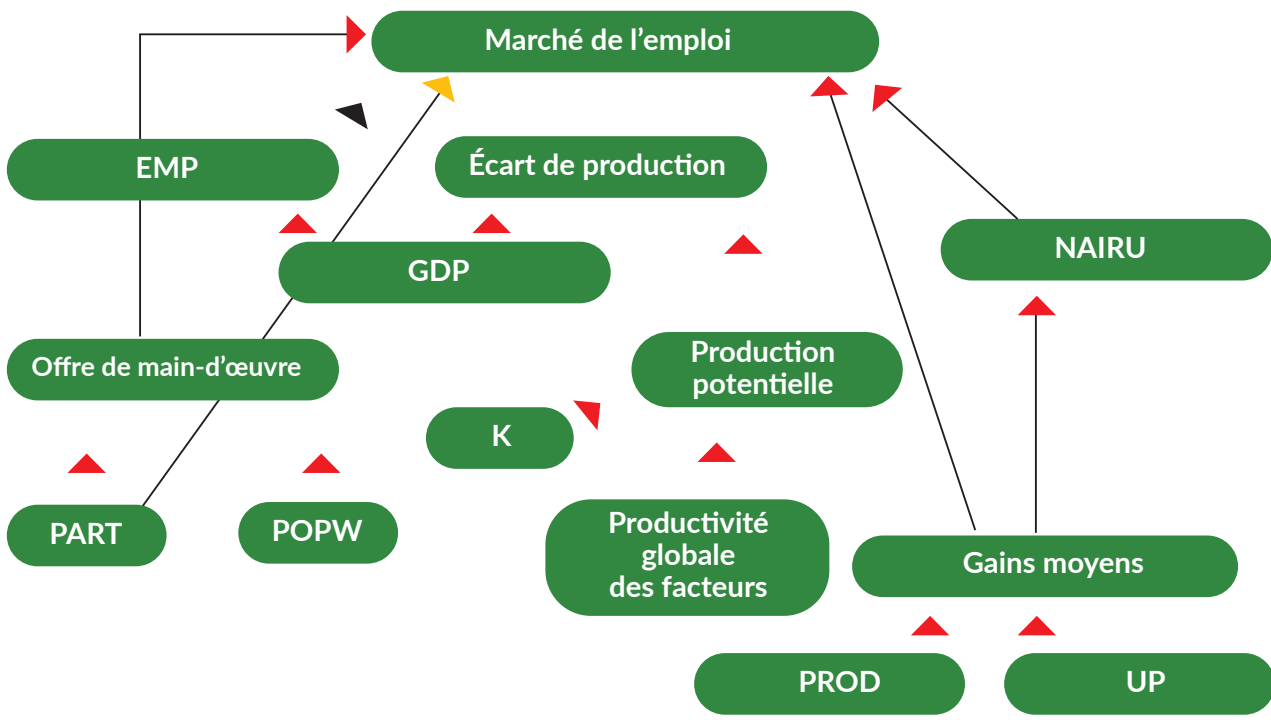
|              |   |
|--------------|---|
| PX           | Déflateur des exportations, total [2012=100].                             |
| PXGNCOM      | Déflateur des prix à l'exportation hors pétrole [Indice ; 2012=100]       |
| REND         | Taux débiteur   |
| RSH          | Taux d'intérêt réel, à court terme (%)                                    |
| RXD          | Taux de change, moyenne de la période [UML pour 1 dollar É.-U.]           |
| SCR          | Variation réelle des stocks   |
| TFE          | Total des dépenses finales, réelles, UML [millions : prix de 2012].       |
| TRANS        | Transport total UML (millions)  |
| TRANSOTH     | Autres moyens de transport, nominaux, UML[millions]                       |
| TRANS_GDP    | Transports en % du PIB  |
| TRANS_GROWTH | Croissance dans le secteur des transports                                 |
| U            | Chômage[milliers]   |
| WD_POILU     | Prix mondial du pétrole, Brent brut au comptant, [dollar É.-U. le baril]. |
| WDR          | Demande mondiale spécifique par pays                                      |
| WT           | Prix mondial à l'exportation hors pétrole, en dollars É.-U.               |
| X            | Exportations de biens et services, prix constants, UML                    |
| X_GDP        | Exportations en % du PIB  |
| X1           | Exportations, biens et services, nominaux, UML[millions]                  |
| YHAT         | Capacité/ production potentielle, prix constants                          |

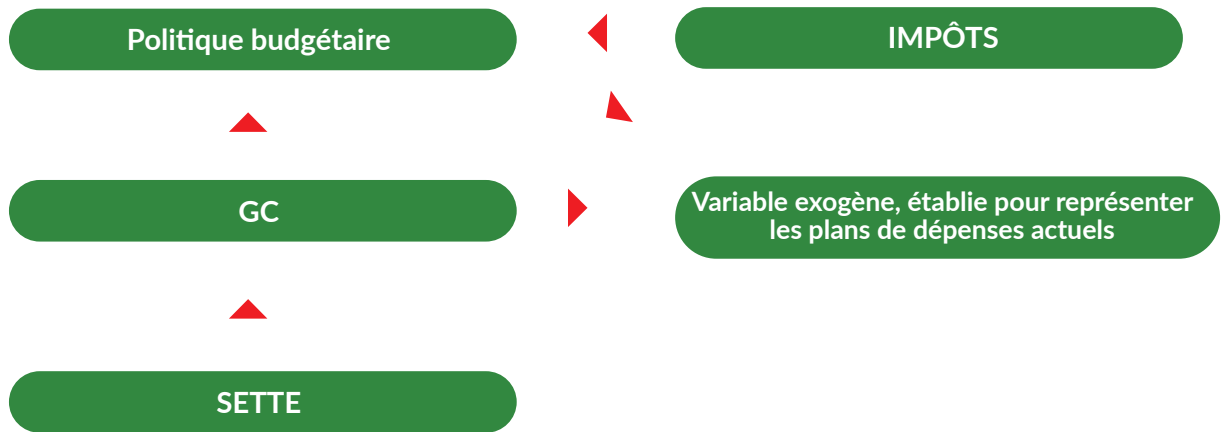
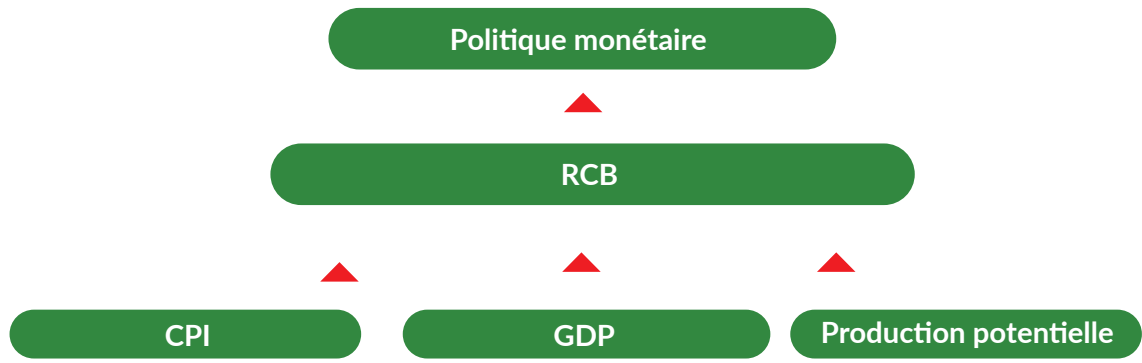
Annexe II: Schéma du modèle



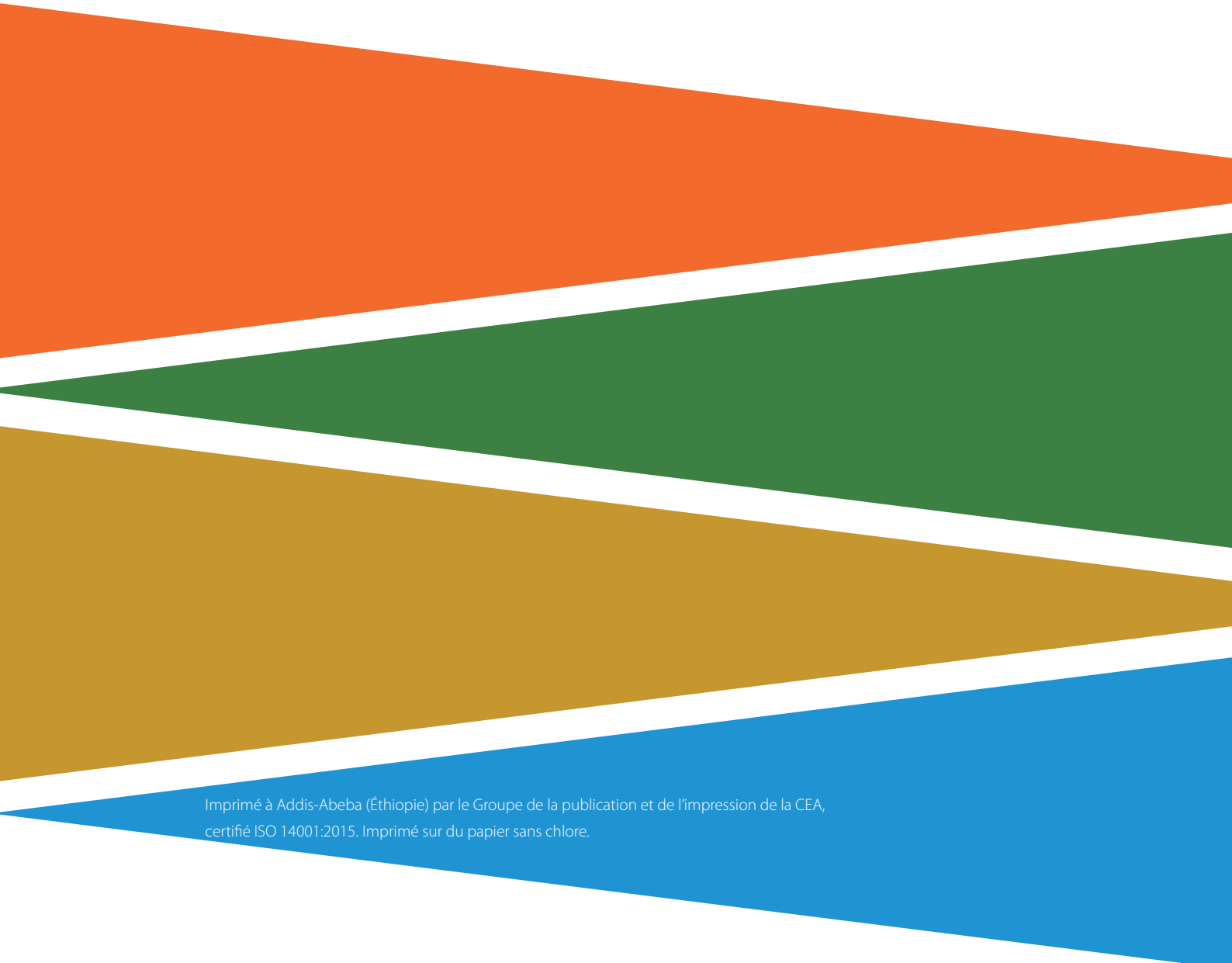












Imprimé à Addis-Abeba (Éthiopie) par le Groupe de la publication et de l'impression de la CEA, certifié ISO 14001:2015. Imprimé sur du papier sans chlore.