

Couplage ou découplage ?

Une analyse de la corrélation des cycles entre pays

Frédéric LAMBERT, Anne-Christèle CHAVY-MARTIN

Direction des Analyses macroéconomiques et de la Prévision

Service d'Études macroéconomiques et de Synthèses internationales

Alors que la croissance américaine diminue depuis plusieurs mois, se pose la question de l'impact de ce ralentissement sur les autres pays, notamment au sein de la zone euro. Cet article analyse les liens entre croissance américaine et croissance dans les pays européens et émergents à court et à moyen terme. Il montre notamment qu'il n'y a pas d'augmentation des corrélations entre les taux de croissance du PIB aux États-Unis et dans les autres pays, en dépit d'une intégration commerciale et financière croissante. De façon générale, la corrélation des taux de croissance est plus forte entre pays industrialisés et entre pays appartenant à une même zone géographique, qu'entre pays émergents et industrialisés. L'analyse relativise les effets positifs à attendre pour la zone euro d'un possible découplage des pays émergents par rapport à l'économie américaine.

Mots-clés : Synchronisation des cycles internationaux, modèles à facteurs

Codes JEL : F40, E32

Le ralentissement de l'économie américaine observé depuis plusieurs mois a relancé l'intérêt des économistes pour la question des liens entre les fluctuations économiques aux États-Unis et dans le reste du monde. Le débat porte notamment sur la possibilité d'un découplage, c'est-à-dire, à l'extrême, d'une évolution indépendante de la croissance des pays émergents d'Asie par rapport à la croissance américaine.

Les tenants de la thèse du découplage expliquent que la croissance des pays asiatiques relève de plus en plus de facteurs internes, et notamment du dynamisme de la consommation et de l'investissement domestiques. Ils soulignent également la diminution de la part des États-Unis dans les exportations de ces pays, signe selon eux d'une moindre dépendance vis-à-vis de la demande américaine.

L'analyse du Fonds monétaire international – FMI (2007) est plus nuancée et suggère que l'effet d'un ralentissement américain sur les autres pays, émergents inclus, dépend de son ampleur. Ainsi, depuis 1970, les ralentissements en milieu de cycle aux États-Unis (en 1986 et en 1995) n'ont pas entraîné de forte diminution de la croissance mondiale. En revanche, les atterrissages brutaux de fin de cycle ont eu des effets négatifs marqués sur le reste du monde. Le FMI note par ailleurs que l'influence de l'économie américaine sur les autres économies ne semble pas avoir diminué en dépit de la baisse de la part des États-Unis dans les exportations de nombreux pays. La récente révision à la baisse des prévisions de croissance mondiale pour 2008 intègre d'ailleurs la possibilité d'un découplage limité des pays émergents.

Ce débat sur le découplage montre l'importance, pour les gouvernements et autorités monétaires, d'une évaluation correcte des liens entre économies et de leurs effets en termes de synchronisation des cycles, notamment dans le cadre de l'élaboration de leurs prévisions pour l'économie dont ils ont la charge.

Cet article analyse les mouvements joints des taux de croissance du PIB et de la consommation entre pays développés et pays émergents au cours des trente dernières années. Il discute les facteurs qui peuvent contribuer à la hausse ou à la baisse des corrélations observées. Il tente enfin de quantifier l'importance des chocs d'origine internationale (chocs globaux ou propagation de chocs survenant dans un autre pays) dans les fluctuations économiques de chaque pays.

Les principaux résultats sont les suivants. La corrélation des taux de croissance du PIB est plus forte entre pays industrialisés et entre pays appartenant à une même zone géographique, qu'entre pays émergents et industrialisés. Les corrélations bilatérales vis-à-vis des États-Unis n'ont pas sensiblement évolué depuis les années soixante-dix, en dépit d'un accroissement des flux commerciaux et financiers entre les pays. Elles tendent toutefois à augmenter en période de récession américaine. Une décomposition de la variance des taux de croissance dans chaque pays permet de souligner le rôle important joué par les chocs globaux (l'exemple type est celui d'un choc pétrolier) dans les fluctuations cycliques.

I | Corrélation des taux de croissance entre pays

I | I | Le coefficient de corrélation comme mesure des mouvements conjoints

La façon la plus immédiate de mesurer le degré de synchronisation de deux variables x et y est de calculer le coefficient de corrélation linéaire entre ces variables :

$$\rho_{xy} = \frac{\text{Cov}(x,y)}{\sigma_x \sigma_y}$$

avec ρ_{xy} le coefficient de corrélation entre x et y , $\text{Cov}(x,y)$ la covariance entre les deux variables, et σ_x et σ_y les écarts-types de x et y . Le coefficient de corrélation peut ainsi s'interpréter comme le ratio entre les fluctuations communes aux deux variables (mesurées par la covariance) et leur variation totale (mesurée par le produit des écarts-types). Par définition, la valeur du coefficient de corrélation est comprise entre -1 et 1 . Un coefficient égal à 1 correspond à une parfaite synchronisation des deux variables, et une corrélation égale à -1 à une complète désynchronisation. Enfin, la corrélation est nulle quand les variables évoluent sans lien entre elles.

On s'intéresse dans cet article aux corrélations des taux de croissance du PIB réel entre pays. Pour tenir compte du biais potentiel lié aux fluctuations du taux de croissance tendanciel dans certains pays, notamment émergents (cf. Aguiar et Gopinath, 2007),

ENCADRÉ 1

Méthode de filtrage

On suit la méthodologie proposée par Stock et Watson (2005). Soit $y_t = \Delta \ln(\text{PIB}_t)$, le taux de croissance trimestriel du PIB réel calculé par la différence des logarithmes. On considère le modèle suivant, dans lequel le taux de croissance du PIB peut comporter une petite composante suivant une marche aléatoire :

$$\begin{aligned} y_t &= \mu_t + u_t \\ \mu_t &= \mu_{t-1} + \eta_t \\ a(L) u_t &= \varepsilon_t \end{aligned}$$

avec L l'opérateur retard, et η_t et ε_t des innovations non autocorrélées, ni corrélées entre elles et de moyenne 0. On considère un polynôme retard $a(L)$ de degré 4. μ_t et le résidu u_t sont estimés avec le filtre de Kalman, en utilisant un estimateur médian non biaisé de σ^2_{η} (Stock et Watson, 1998). Le taux de croissance du PIB corrigé de la tendance stochastique correspond aux valeurs du résidu u_t .

les taux de croissance sont corrigés de leur tendance sur la base d'un modèle avec dérive stochastique (cf. encadré 1) ¹.

liée à l'effondrement de la croissance japonaise dans les années quatre-vingt-dix.

I | 2 Matrice des corrélations bilatérales

On peut représenter les corrélations bilatérales des taux de croissance du PIB entre pays sur la période comprise entre le premier trimestre 1997 et le deuxième trimestre 2007 à l'aide de la matrice représentée au schéma 1. Les carrés de différentes couleurs permettent de distinguer les corrélations en fonction de leur signe, positif ou négatif, et de leur niveau (inférieur à 0,2, entre 0,2 et 0,5 et supérieur à 0,5). Les carrés correspondant à des corrélations non significativement différentes de zéro sont laissés blancs.

La matrice met en évidence le niveau en moyenne plus élevé des corrélations au sein d'une même zone géographique (blocs diagonaux), ainsi qu'entre les pays européens et nord-américains (États-Unis et Canada — bloc en bas à gauche). En revanche, les corrélations entre pays européens et asiatiques ou entre les États-Unis et les pays émergents d'Asie apparaissent peu significatives. En termes de découplage, cela signifie que si la croissance européenne est relativement bien corrélée avec la croissance américaine, le découplage des pays émergents d'Asie par rapport aux États-Unis n'est pas un phénomène nouveau.

Notons l'absence de corrélation significative entre le Japon et les autres pays industrialisés sur la période,

I | 3 Des corrélations de la croissance de la consommation moins fortes que celles de la croissance du PIB

Si la corrélation des taux de croissance du PIB est utile pour apprécier le degré de synchronisation des cycles économiques entre pays, il est au moins aussi intéressant de regarder la corrélation des taux de croissance de la consommation. En effet, dans un monde idéal au sein duquel les pays peuvent s'assurer parfaitement contre des variations de leur production liées à des chocs idiosyncratiques, on s'attend à une corrélation des taux de croissance de la consommation égale à un, correspondant à un complet partage des risques entre pays, quel que soit le degré de corrélation des taux de croissance du PIB (cf. Backus, Kehoe et Kydland, 1992). Or c'est bien la consommation, plus que la production, qui importe en matière de bien-être. La matrice des corrélations des taux de croissance de la consommation (cf. schéma 2) indique toutefois des corrélations en général plus faibles que celles de la croissance du PIB. Ce résultat est souvent souligné dans la littérature sur les cycles d'affaires internationaux et peut être interprété comme révélateur d'incomplétudes de marchés dues soit à l'inexistence de certains types d'actifs (marchés incomplets au sens strict), soit à des frictions limitant les possibilités d'endettement et d'assurance des pays contre des chocs idiosyncratiques.

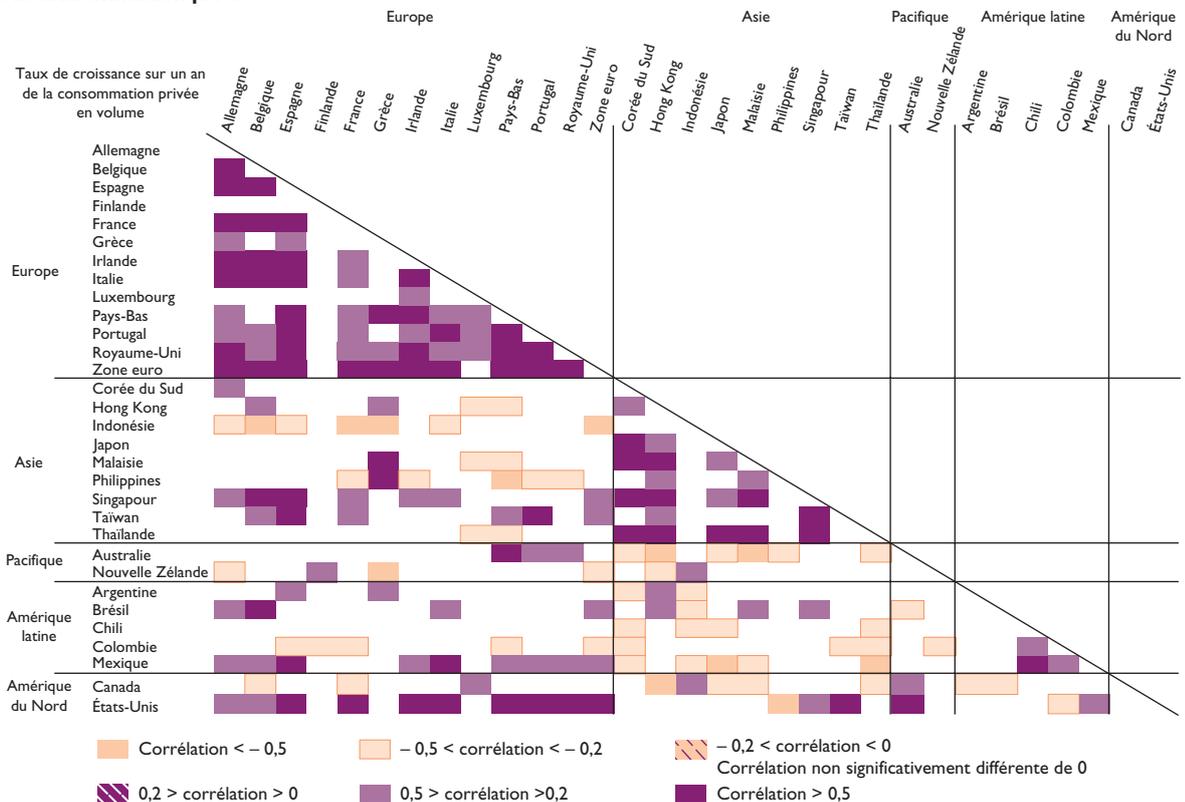
1 À titre de vérification, les corrélations ont également été calculées sur données de PIB réel filtrées à l'aide d'un filtre à bande passante de type Baxter et King. Les résultats sont très similaires.

Schémas 1 et 2 Corrélations bilatérales des taux de croissance

...du PIB



...de la consommation privée



Sources : OCDE, FMI, sources nationales (Datastream) ; calculs : Banque de France

2| Évolution au cours du temps

Nous avons présenté, dans la section précédente, les corrélations bilatérales moyennes des taux de croissance du PIB entre pays sur les dix dernières années. Il est toutefois intéressant d'analyser la façon dont ces corrélations ont évolué au cours du temps. On s'attend en effet à une meilleure synchronisation des cycles internationaux compte tenu de la croissance des flux d'échanges commerciaux et financiers internationaux.

2 | I Facteurs susceptibles d'affecter les corrélations au cours du temps

On peut distinguer trois grands facteurs susceptibles d'affecter les corrélations au cours du temps : une plus forte transmission internationale des chocs domestiques du fait d'un accroissement de l'intégration commerciale et financière, un changement de la fréquence et de l'importance des chocs mondiaux (par exemple chocs pétroliers), enfin un changement de la variance des chocs domestiques.

Les deux premiers facteurs touchent au numérateur du coefficient de corrélation, le troisième affecte le dénominateur.

Plus forte transmission des chocs idiosyncratiques

La littérature empirique met l'accent sur le rôle du commerce dans la transmission des chocs entre les pays. Frankel et Rose (1998) montrent ainsi que les pays très liés commercialement ont des cycles plus corrélés. Ce résultat est confirmé dans plusieurs travaux récents (cf. par exemple Clark et van Wincoop, 2001). En particulier, Baxter et Kouparitsas (2005) trouvent que l'effet du commerce bilatéral sur la corrélation des PIB est robuste à l'inclusion de variables de proximité géographique.

D'un point de vue théorique cependant, l'ouverture commerciale peut avoir des effets opposés sur la synchronisation des cycles. Dans le cadre d'un modèle néokeynésien à prix rigides à deux pays, Kollmann (2001) montre que la hausse de la demande

dans un pays suite à un choc idiosyncratique (choc d'offre de monnaie ou choc de productivité) accroît la demande de biens étrangers (effet quantité). En même temps, la baisse du prix des importations par le pays étranger, consécutive à la dépréciation de la monnaie domestique, réduit l'indice des prix à l'étranger ; les encaisses réelles étrangères augmentent et le taux d'intérêt étranger diminue, stimulant ainsi la demande pour les biens étrangers (effet prix). Les productions des deux pays sont donc positivement corrélées. Ces deux effets (quantité et prix) dominent le mécanisme keynésien classique par lequel la dépréciation de la monnaie domestique augmente le prix des biens étrangers par rapport au prix des biens domestiques, ce qui encourage les agents domestiques à substituer des biens domestiques aux biens étrangers, entraînant par là une corrélation négative de la production dans les deux pays. Betts et Devereux (2000) obtiennent un résultat similaire dans un modèle avec *pricing-to-market*.

Ce mécanisme de transmission des chocs entre pays sous-tend les estimations de l'effet d'un ralentissement américain sur la croissance européenne ou asiatique. Certains analystes soulignent par exemple la part limitée des exportations de biens vers les États-Unis dans le PIB des pays de la zone euro (moins de 2,5 % en 2005) ou des pays asiatiques² (moins de 10 %), comme élément rassurant quant à la possibilité d'un découplage de ces économies par rapport à l'économie américaine. L'effet d'un ralentissement américain sur la demande extérieure adressée à ces pays dépasse néanmoins l'effet direct attendu sur les exportations à destination des États-Unis en raison de l'impact du ralentissement sur les exportations vers les pays tiers. La Banque asiatique de développement (2007) a ainsi calculé que si le commerce intrarégional représente 32 % des exportations des pays asiatiques, *in fine* ce sont 79 % des exportations qui dépendent de la demande extérieure à la région (61 % si l'on ne considère que les États-Unis, la zone euro et le Japon).

L'intégration commerciale, en favorisant une spécialisation des pays en fonction de leur avantage comparatif, peut aussi entraîner une diminution des corrélations. Ainsi, Imbs (2001) trouve que les pays dont la structure de production sectorielle est la plus proche sont aussi ceux dont les cycles

2 Chine, Corée, Hong Kong, Indonésie, Malaisie, Philippines, Singapour, Taïwan et Thaïlande

sont les plus synchronisés, indépendamment de l'intensité des échanges commerciaux entre eux, une conclusion néanmoins contredite par Baxter et Kouparitsas (2005). Par ailleurs, dans un document de travail récent, Burstein, Kurz et Tesar (2008) défendent la thèse selon laquelle l'intensité des corrélations dépend du degré d'intégration verticale des chaînes de production (*production sharing*) entre pays.

De la même façon, l'intégration financière peut, d'un point de vue théorique, avoir des effets contradictoires sur la corrélation des taux de croissance du PIB. D'une part, la détention par les agents d'un pays donné d'actifs étrangers les rend vulnérables aux variations du prix de ces actifs, de la même façon que les agents étrangers. Ces effets de richesse peuvent expliquer une augmentation de la corrélation des consommations, et par suite des taux de croissance de la production. Dans le cas des banques, celles-ci peuvent être amenées à resserrer leurs conditions d'octroi de crédits en réponse à des pertes sur leurs actifs étrangers, avec des conséquences négatives pour les ménages et entreprises domestiques qui ont un besoin de financement.

D'autre part cependant, en facilitant la diversification des risques, l'intégration financière internationale peut aussi favoriser la spécialisation des pays au niveau de la production, limitant ainsi la transmission de chocs.

Outre le canal du commerce et le canal financier, la presse économique et financière mentionne parfois l'existence d'un « canal de la confiance ». Ce dernier canal ne repose sur aucun modèle théorique solide et les éléments de preuve empiriques sont pour le moins fragiles. Ils tiennent essentiellement aux corrélations observées entre indices de confiance des consommateurs et indices des directeurs d'achats (*Purchasing manager index* ou PMI) dans différents pays (cf. Di Mauro et Anderton, 2007). De telles corrélations peuvent toutefois résulter de la reconnaissance par les agents de différents pays de chocs globaux les affectant simultanément (par exemple, un choc commun affectant le degré d'aversion pour le risque), et non d'un quelconque effet de contagion.

Changement de la fréquence et de l'importance des chocs mondiaux

En l'absence de transmission internationale des chocs idiosyncratiques, la covariance des taux de croissance du PIB dans deux pays peut résulter de chocs communs, affectant plusieurs pays en même temps. C'est le cas par exemple d'un choc sur le prix du pétrole, même si l'impact d'un tel choc varie selon les pays.

Plusieurs études empiriques semblent indiquer une baisse de la variance des chocs globaux sur la période récente. Stock et Watson (2005) attribuent ainsi une grande partie de la baisse de la volatilité des fluctuations économiques dans les pays du G 7 (phénomène de « grande modération ») à la diminution de l'importance des chocs internationaux entre les années 1960-1970 et les années 1980-1990.

La structure des économies a pu en outre évoluer, limitant éventuellement l'effet des chocs globaux, à variance et fréquence inchangées. Blanchard et Gali (2007) estiment par exemple que la réponse du PIB américain à un choc pétrolier a diminué de moitié entre la période 1960-1983 et la période 1984-2002.

Toutes choses égales par ailleurs, ces travaux suggèrent ainsi plutôt une diminution qu'une augmentation des corrélations depuis les années quatre-vingt.

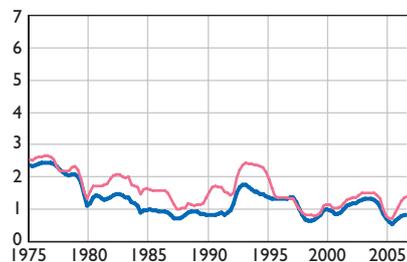
Changement de la variance des chocs domestiques

La corrélation des taux de croissance du PIB ou de la consommation peut enfin être affectée par des changements de la variance des chocs domestiques réduisant ou augmentant l'écart-type du taux de croissance au dénominateur du coefficient de corrélation.

On note ainsi une diminution des écarts-types des taux de croissance du PIB dans la plupart des pays industrialisés depuis les années soixante-dix (cf. graphiques 1). À covariance inchangée, cette baisse de la variation devrait mécaniquement entraîner une hausse des corrélations bilatérales. Cette baisse, si elle existe, est moins visible dans les pays émergents d'Asie, du fait notamment de la crise de 1997.

Graphiques I Écart-types des taux de croissance du PIB réel sur périodes glissantes de cinq ans

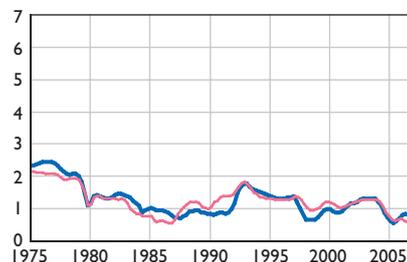
Allemagne



Japon



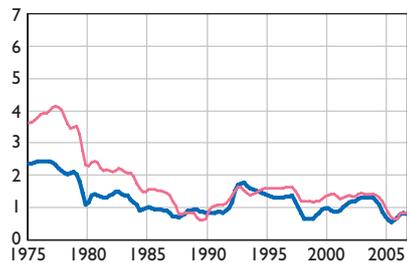
France



Corée du Sud



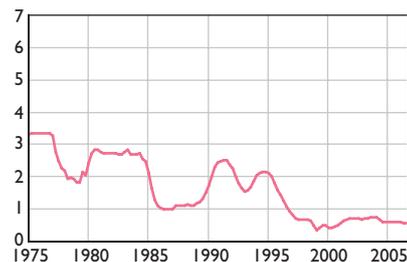
Italie



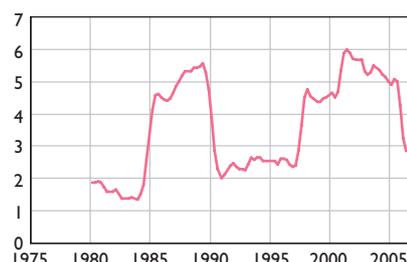
Hong Kong



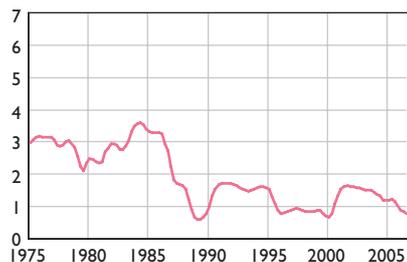
Royaume-Uni



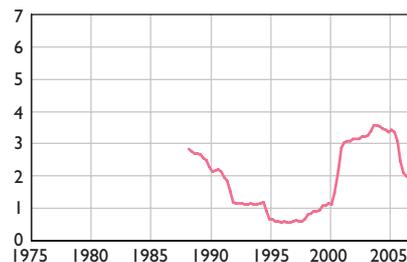
Singapour



États-Unis



Taiwan



— Zone euro

Sources : OCDE, FMI, sources nationales (Datastream) ; calculs : Banque de France

2 | 2 Absence d'augmentation tendancielle des corrélations depuis 1970

Les graphiques 2 représentent les corrélations bilatérales des taux de croissance du PIB réel vis-à-vis des États-Unis et de la zone euro calculées sur périodes glissantes de cinq ans. Contrairement aux attentes, ces corrélations ne semblent pas avoir sensiblement augmenté au cours des trente dernières années. Au contraire, les corrélations calculées varient beaucoup, sans dépasser sur les dernières années des niveaux déjà atteints en début de période. Les corrélations de l'Allemagne, de la France et de l'Italie sont plus élevées vis-à-vis de la zone euro (ne serait-ce que parce que ces trois pays représentent une large part de l'agrégat) que vis-à-vis des États-Unis. Dans le cas de l'Allemagne, la forte baisse des corrélations vis-à-vis de la zone euro comme des États-Unis observée au début des années quatre-vingt-dix est liée à l'impact de la réunification sur la croissance allemande. La corrélation entre l'agrégat zone euro et les États-Unis fluctue au sein d'une bande large de $-0,3$ à $0,8$. Les corrélations des pays asiatiques vis-à-vis des États-Unis ne diffèrent pas sensiblement des corrélations vis-à-vis de la zone euro, sauf dans le cas de la Corée au milieu des années quatre-vingt-dix.

Compte tenu de la baisse des écarts-types des taux de croissance précédemment documentés, la relative stabilité des corrélations depuis 1975 implique une baisse des covariances (ce point est souligné par Doyle et Faust, 2002). Celle-ci peut résulter de la diminution de l'importance des chocs globaux, soit parce qu'ils sont moins fréquents, soit parce qu'ils sont mieux absorbés. C'est la thèse de Stock et Watson (2005) déjà mentionnée. Une autre explication tient à l'efficacité accrue des politiques économiques dans leur rôle de stabilisation de l'activité depuis les années quatre-vingt. L'amélioration des politiques économiques peut expliquer l'absence d'évolution des corrélations dans la mesure où elles entraînent une réduction des fluctuations économiques quelle que soit leur source, choc global ou choc idiosyncratique.

L'absence d'augmentation des corrélations sur la période récente n'exclut toutefois pas une hausse dans certains secteurs particuliers. Une grande partie du PIB des pays industrialisés est en effet le fait du secteur des services, lesquels sont souvent non échangeables. La relative stabilité des corrélations observée au niveau des taux de croissance du PIB pourrait ainsi masquer une hausse des corrélations dans le seul secteur des biens échangeables.

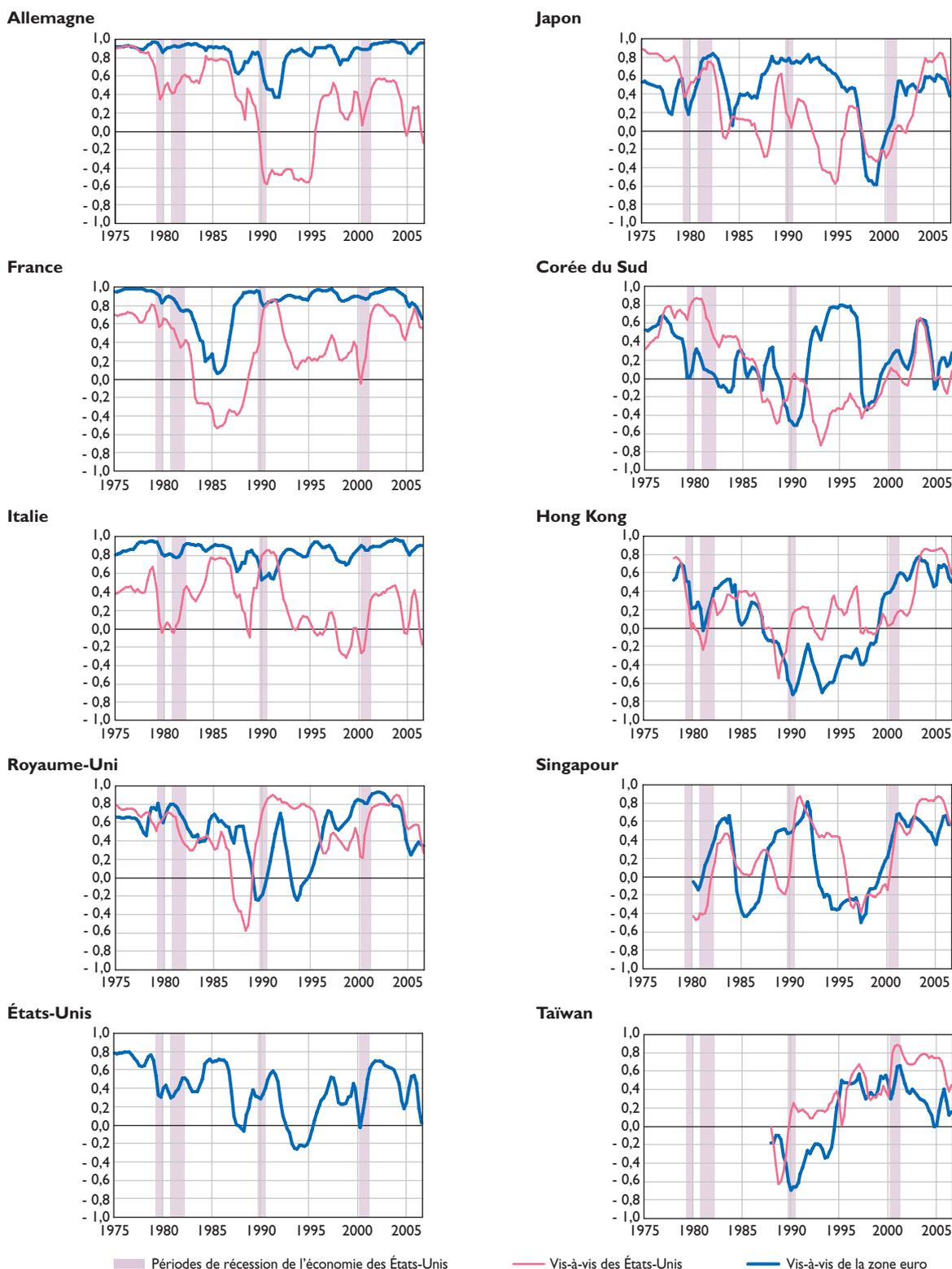
Pour étudier cette hypothèse, nous calculons les corrélations bilatérales des taux de croissance de la production industrielle toujours sur périodes glissantes de cinq ans. On peut en effet considérer l'indice de la production industrielle (secteur manufacturier) comme une approximation acceptable de la production dans le secteur des biens échangeables. Les résultats sont décevants (cf. graphiques 3). On ne note pas plus d'augmentation des corrélations que pour les taux de croissance du PIB.

Cette conclusion peut toutefois être nuancée si l'on considère une période plus longue. Sur l'ensemble du vingtième siècle, Bordo et Helbling (2003) montrent une augmentation de la synchronisation des cycles entre pays.

Par ailleurs, on note une hausse des corrélations entre pays appartenant à un même espace économique comme par exemple la zone euro (De Bandt *et al.* 2006). À cet égard, et de façon un peu surprenante, on peut remarquer que sur la période récente (2004-2007), la corrélation du Royaume-Uni avec les États-Unis était plus élevée qu'avec la zone euro.

Enfin, à défaut d'une tendance de long terme vers une meilleure synchronisation des cycles, on peut quand même souligner un accroissement des corrélations bilatérales vis-à-vis des États-Unis lors des récessions américaines, représentées par les bandes grises sur les graphiques (en 1980, 1981-1982, 1990 et 2001). Cette apparente augmentation des corrélations en période de récession, notamment en 2001, est un autre argument à l'encontre de la thèse du découplage.

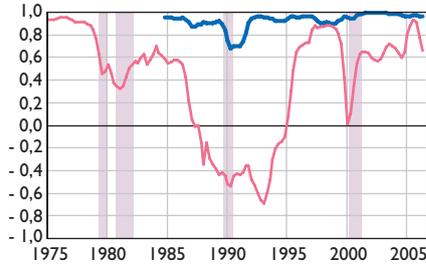
Graphiques 2 Corrélation des taux de croissance du PIB réel vis-à-vis des États-Unis et de la zone euro sur périodes glissantes de cinq ans



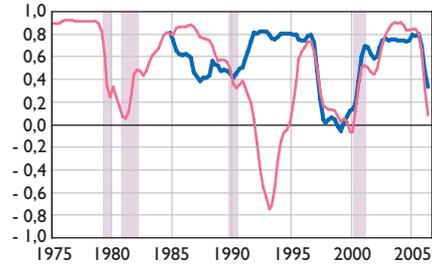
Sources : OCDE, FMI, sources nationales (Datastream) ; calculs : Banque de France

Graphiques 3 Corrélation des taux de croissance de la production industrielle vis-à-vis des États-Unis et de la zone euro sur périodes glissantes de cinq ans

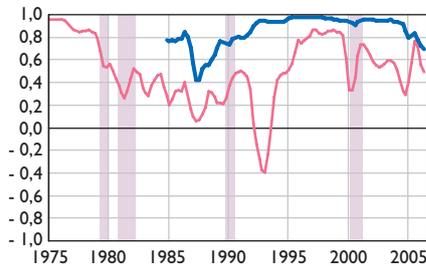
Allemagne



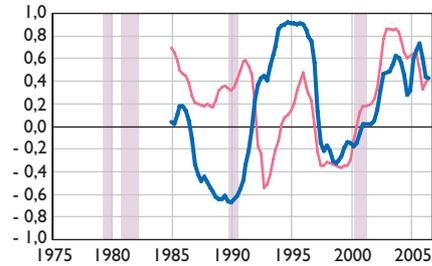
Japon



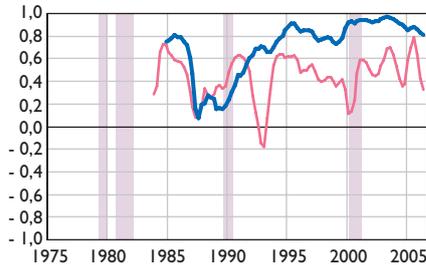
France



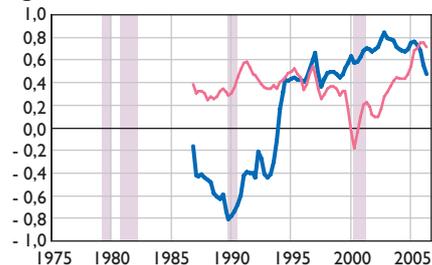
Corée du Sud



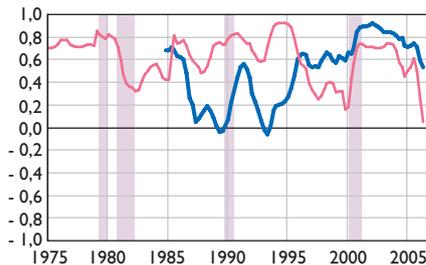
Italie



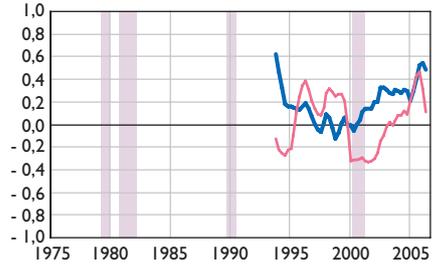
Hong Kong



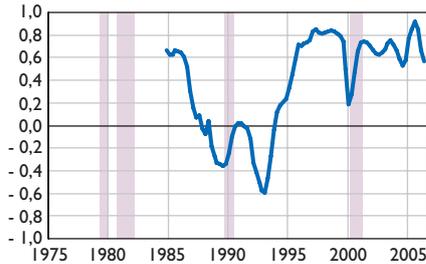
Royaume-Uni



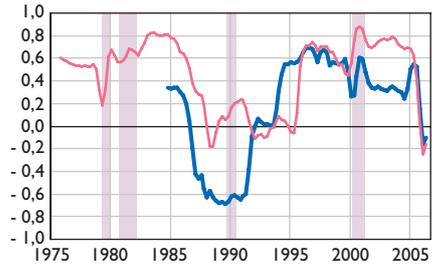
Singapour



États-Unis



Taiwan



■ Périodes de récession de l'économie des États-Unis — Vis-à-vis des États-Unis — Vis-à-vis de la zone euro

Sources : OCDE, FMI, sources nationales (Datastream) ; calculs : Banque de France

3| Rôle des chocs internationaux dans les fluctuations économiques

Les sections précédentes ont souligné le niveau élevé des corrélations des taux de croissance du PIB pour certains groupes de pays. Cette section s'intéresse aux conséquences de cette synchronisation des cycles internationaux pour les fluctuations économiques des pays. On cherche notamment à quantifier l'importance des chocs d'origine internationale (chocs globaux ou transmission de chocs idiosyncratiques) dans la variance des taux de croissance du PIB.

3| I Importance des chocs idiosyncratiques dans la variance du taux de croissance de la zone euro

Il existe plusieurs approches pour mesurer la part de la variance du taux de croissance d'un pays due à des chocs internationaux (cf. par exemple Monfort, Renne, Ruffer et Vitale, 2004 ; ou Forni, Hallin, Lippi et Reichlin, 2000). On suit ici l'approche proposée par Stock et Watson (2005), en estimant un modèle VAR structurel à facteurs avec trois pays ou groupes de pays : la zone euro, l'Asie émergente, telle que définie par le FMI (agrégat composé de : la Corée, Hong Kong, Singapour et Taïwan) et les États-Unis (cf. encadré 2).

ENCADRÉ 2

Le modèle FSVAR de Stock et Watson (2005)

Soit Y_t le vecteur des taux de croissance trimestriels du PIB réel corrigés de leur tendance. On considère le modèle vectoriel autorégressif suivant :

$$Y_t = A(L)Y_{t-1} + v_t, \text{ avec } E v_t v_t' = \Sigma$$

Les éléments diagonaux de la matrice $A(L)$ peuvent être d'un degré différent des éléments non diagonaux (nombre de retards différent sur les variables étrangères et domestiques), ce qui permet de réduire le nombre de coefficients à estimer.

On suppose que les chocs domestiques se propagent avec un retard d'au moins une période (un trimestre dans le cas présent) aux autres économies, tandis que les chocs globaux affectent tous les pays simultanément. Cette hypothèse est nécessaire pour pouvoir distinguer entre chocs communs et effets de spillover. Elle est néanmoins restrictive : si un choc spécifique à un pays se propage en moins d'une période aux autres pays, ce choc sera considéré à tort comme un choc commun. À l'inverse, un choc commun qui affecterait un pays en premier et les autres pays avec un retard de plus d'une période sera classifié comme un choc idiosyncratique transmis par spillover.

Les résidus sont modélisés à l'aide d'un modèle à facteurs statiques avec k facteurs communs, permettant de distinguer entre chocs communs et chocs purement idiosyncratiques :

$$v_t = \Gamma f_t + \xi_t, \text{ avec } E(f_t f_t') = \text{diag}(\sigma_1, \dots, \sigma_k) \text{ et } E(\xi_t \xi_t') = \text{diag}(\sigma_{\xi_1}, \sigma_{\xi_2}, \sigma_{\xi_3})$$

Le modèle est estimé en deux temps :

- estimation du modèle VAR par la méthode SUR (seemingly unrelated regression) ;
- analyse factorielle des résidus par le maximum de vraisemblance (algorithme EM ou expectation-maximization).

Le nombre de facteurs communs est choisi en utilisant un test du ratio de vraisemblance.

On considère dans cet article une version du modèle avec trois pays ou groupes de pays (zone euro, Asie émergente et États-Unis), le même nombre de retards (4) sur toutes les variables du VAR (l'estimation SUR est alors équivalente à une estimation par les moindres carrés ordinaires) et un seul facteur commun.

Tableau 1 Décomposition de la variance du taux de croissance du PIB à partir d'un modèle FSVAR avec un facteur commun

(horizon en trimestres ; écart-type en % par an)

	Horizon	Écart-type de l'erreur de prévision	Fraction de la variance due aux :		
			chocs communs	effets de <i>spillover</i>	chocs idiosyncratiques
Zone euro	1	1,23	0,42	0,00	0,58
	4	1,02	0,48	0,04	0,48
	8	0,90	0,49	0,07	0,44
Asie émergente	1	3,69	0,13	0,00	0,87
	4	2,56	0,16	0,03	0,81
	8	1,69	0,11	0,03	0,86
États-Unis	1	1,62	0,15	0,00	0,85
	4	1,00	0,17	0,02	0,82
	8	0,82	0,09	0,05	0,85

Sources : OCDE, FMI, sources nationales (Datastream) ; calculs : Banque de France

Le choix des pays est justifié par notre intérêt pour les mouvements joints de ces trois zones, qui sont au cœur du débat sur le découplage. La méthode retenue permet de distinguer dans la variance des taux de croissance du PIB ce qui relève de chocs idiosyncratiques, de chocs communs et de la transmission de chocs étrangers (effets de *spillover*). Le modèle est estimé sur les taux de croissance du PIB corrigés de leur tendance sur la période 1991-2007.

Le tableau 1 présente la décomposition de la variance de l'erreur de prévision du taux de croissance du PIB à différents horizons (un, quatre et huit trimestres) dans les trois pays ou groupes de pays. Les chocs communs représentent près de 50 % de la variance de l'erreur de prévision du taux de croissance du PIB à l'horizon d'un an dans la zone euro, contre seulement 16 et 17 % dans la zone Asie émergente et aux États-Unis. Dans tous les cas, les effets de *spillover* apparaissent très limités (2 à 4 % de la variance de l'erreur de prévision à l'horizon d'un an). L'absence d'effet de *spillover* à l'horizon d'une période est la conséquence directe du schéma d'identification des différents types de chocs retenus. Ces résultats sont cohérents avec ceux obtenus sur la base d'autres modèles, dans la littérature (cf. par exemple Dées et Vansteenkiste, 2007).

3 | 2 Découplage réel, couplage inflationniste ?

En conclusion, il semble intéressant d'étendre l'analyse précédente aux fluctuations de l'inflation. À partir de l'étude des séries d'inflation dans vingt-deux pays de l'OCDE, Ciccarelli et Mojon (2005) concluent que l'inflation est un phénomène global. Une décomposition de la variance à partir du même modèle que précédemment, estimé sur les taux d'inflation corrigés de leur tendance de la zone euro, de l'Asie émergente et des États-Unis, montre en effet le poids plus important des chocs communs dans la variance des taux d'inflation de chaque zone (cf. tableau 2).

Le rôle plus important des chocs communs dans les fluctuations de l'inflation que dans les fluctuations du taux de croissance du PIB sur la période récente peut s'expliquer par un impact plus fort de la hausse des cours du pétrole et des matières premières sur l'inflation que sur l'activité dans chaque pays, ou par une plus grande efficacité des politiques monétaires à contenir les pressions inflationnistes d'origine domestique.

Ce résultat pointe toutefois le risque que pourrait représenter un découplage des pays émergents par rapport aux États-Unis. Le risque vient de l'effet

Tableau 2 Décomposition de la variance du taux d'inflation à partir d'un modèle FSVAR avec un facteur commun

(horizon en trimestres ; écart-type en % par an)

	Horizon	Écart-type de l'erreur de prévision	Fraction de la variance due aux :		
			chocs communs	effets de <i>spillover</i>	chocs idiosyncratiques
Zone euro	1	0,61	0,56	0,00	0,44
	4	0,40	0,63	0,04	0,33
	8	0,40	0,64	0,07	0,29
Asie émergente	1	1,89	0,11	0,00	0,89
	4	1,05	0,16	0,00	0,84
	8	0,90	0,23	0,02	0,75
États-Unis	1	1,13	0,56	0,00	0,44
	4	0,76	0,53	0,01	0,46
	8	0,66	0,51	0,01	0,48

Sources : OCDE, FMI, sources nationales (Datastream) ; calculs : Banque de France

différent que pourrait avoir le ralentissement américain sur les pays de la zone euro et sur les pays émergents. La poursuite d'une croissance soutenue dans les pays d'Asie notamment exerce une pression à la hausse sur le cours du pétrole et de nombreuses matières premières, qui alimente les tensions inflationnistes

au niveau mondial, et dans la zone euro en particulier. Les pays européens pourraient ainsi devoir gérer un ralentissement de leur activité lié à l'évolution de la conjoncture américaine, en même temps que la persistance de pressions inflationnistes dues à un découplage réussi des pays émergents.

Bibliographie

Aguiar (M.) et Gopinath (G.) (2007)

"Emerging market business cycles: the cycle is the trend", *Journal of Political Economy*, n° 115 (1), p. 69-102

Backus (D.), Kehoe (P.) et Kydland (F.) (1992)

"International real business cycles", *Journal of Political Economy*, n° 100 (4), p. 745-775

Banque asiatique de développement (2007)

"Asian development outlook", mars

Baxter (M.) et Kouparitsas (M.) (2005)

"Determinants of business cycle comovement: a robust analysis", *Journal of Monetary Economics*, n° 52, p. 113-157

Betts (C.) et Devereux (M.) (2000)

"Exchange rate dynamics in a model of pricing-to-market", *Journal of International Economics*, n° 50, p. 215-244

Blanchard (O.) et Gali (J.) (2007)

"The macroeconomic effects of oil price shocks: why are the 2000s so different from the 1970s?"

Bordo (M.) et Helbling (T.) (2003)

"Have national business cycles become more synchronized?", *NBER Working Paper*, n° 10130

Burstein (A.), Kurz (C.) et Tesar (L.) (2008)

"Trade, production sharing, and the international transmission of business cycles", *NBER Working Paper*, n° 13731

Ciccarelli (M.) et Mojon (B.) (2005)

"Global inflation", *ECB Working Paper*, n° 537

Clark (T.) et van Wincoop (E.) (2001)

"Borders and business cycles", *Journal of International Economics*, n° 55, p. 59-85

De Bandt (O.), Herrmann (H.) et Parigi (G.) (2006)

"Convergence or divergence in Europe? Growth and business cycles in France, Germany and Italy"

Dées (S.) et Vansteenkiste (I.) (2007)

"The transmission of US cyclical developments to the rest of the world", *ECB Working Paper*, n° 798

Doyle (B.) et Faust (J.) (2002)

"An investigation of co-movements among growth rates of G 7 countries", *Federal Reserve Bulletin*, octobre

Fonds monétaire international (2007)

"Decoupling the train? Spillovers and cycles in the global economy", *World Economic Outlook*, p. 121-160, avril

Forni (M.), Hallin (M.), Lippi (M.) et Reichlin (L.) (2000)

"The generalized dynamic-factor model: identification and estimation", *Review of Economics and Statistics*, n° 82 (4), p. 540-554

Frankel (J.) et Rose (A.) (2000)

"The endogeneity of the optimum currency area criteria", *Economic Journal*, n° 108, p. 1009-1025

Imbs (J.) (2001)

"Co-fluctuations", *Mimeo*

Kollmann (R.) (2001)

"Explaining international comovements of output and asset returns: the role of money and nominal rigidities", *Journal of Economic Dynamics and Control*, n° 25, p. 1547-1583

Di Mauro (F.) et Anderon (R.) (2007)

"The external dimension of the euro area: assessing the linkages"

Monfort (A.), Renne (J.-P.), Ruffer (R.) et Vitale (G.) (2004)

"Is economic activity in the G 7 synchronized? Common shocks versus spillover effects", *CEPR Discussion Paper*, n° 4119

Stock (J.) et Watson (M.) (1998)

"Median unbiased estimation of coefficient variance in a time-varying parameter model", *Journal of the American Statistical Association*, n° 93 (441), p. 349-358

Stock (J.) et Watson (M.) (2005)

"Understanding changes in international business cycle dynamics", *Journal of the European Economic Association*, n° 3 (4)

Annexe

Description des données utilisées

Les données utilisées sont trimestrielles. Elles sont corrigées des variations saisonnières.

Les données de l'Allemagne et de la zone euro sont rétropolées avant 1991 avec les séries de l'Allemagne de l'Ouest.

Le taux de croissance du PIB pour le groupe des pays d'Asie émergente (Corée, Hong Kong, Singapour, Taïwan) est égal à la moyenne des taux de croissance du PIB des quatre pays, pondérée par les PIB en parité des pouvoirs d'achat (pondérations moyennes entre 1991 et 2007). Le taux d'inflation de la zone est calculé par la moyenne des taux d'inflation des prix à la consommation pondérée par les consommations en parité des pouvoirs d'achat.

Sources	
PIB et consommation privée	
Pays de l'OCDE ¹⁾ + zone euro Argentine, Brésil, Chili, Colombie, Hong Kong, Indonésie, Malaisie, Philippines, Thaïlande Taïwan Singapour	OCDE FMI DGBAS (Datastream) Department of Statistics (Datastream)
Indice des prix à la consommation	
Pays de l'OCDE ¹⁾ + zone euro Argentine, Brésil, Chili, Colombie, Hong Kong, Indonésie, Malaisie, Philippines, Thaïlande, Singapour Taïwan	OCDE FMI DGBAS (Datastream)
Indice de production industrielle – secteur manufacturier	
Pays de l'OCDE ¹⁾ + zone euro Sauf : Italie Corée du Sud Hong Kong Singapour Taïwan	OCDE Istituto Nazionale di Statistica National statistical office (Datastream) Census and Statistics Department (Datastream) Department of Statistics (Datastream) DGBAS (Datastream)
Déflateur du PIB	
Pays de l'OCDE ¹⁾ + zone euro Argentine, Chili, Colombie, Hong Kong, Indonésie, Malaisie, Philippines, Thaïlande Brésil (PIB en volume) Taïwan (PIB en volume)	OCDE FMI IBGE (Datastream) DGBAS (Datastream)

1) Allemagne, Australie, Autriche, Belgique, Canada, Corée du Sud, Espagne, États-Unis, Finlande, France, Grèce, Irlande, Italie, Japon, Luxembourg, Mexique, Nouvelle-Zélande, Pays-Bas, Portugal, Royaume-Uni